Gesundheitslehre

für

Gebildete aller Stände.

Von

Dr. Friedrich Erismann,
Professor der Hygiene an der Universität Moskau.

Dritte vermehrte und verbesserte Auflage.

München, 1885.
M. Rieger'sche Universitäts-Buchhandlung.
(Gustav Himmer.)

Vorrede zur ersten Auflage.

Als ich an die Ausarbeitung des vorliegenden Werkchens ging, stellte ich mir die Aufgabe, möglichst kurz und in gemeinverständlicher Form den gegenwärtigen Inhalt der Gesundheitslehre dem Leser vorzuführen. Von vorne herein verhehlte ich mir nicht, daß dabei große Schwierigkeiten zu überwinden sein würden, wenn meine Arbeit auch nur halbwegs denjenigen Forderungen entsprechen sollte, die ich selbst an ein derartiges Buch stellen mußte. In der Wirklichkeit zeigten sich diese Schwierigkeiten noch größer als ich sie erwartet hatte, so daß ich mehr als einmal mich versucht fühlte, meinen Plan gänzlich aufzugeben. Die Ursache liegt theilweise in der Art des zu behandelnden Stoffes, theilweise in der durch den Zweck des Buches selbst gebotenen Raumbeschränkung. Die hygienische Forschung ist noch sehr jung; wir stehen in derselben nur zum geringsten Theil auf den Schultern unserer Väter, größtentheils verdankt sie ihre Existenz der gegenwärtigen Generation. Es ist deßhalb nicht

wunderbar, wenn das Material, aus welchem dereinst das Gebäude der wissenschaftlichen Gesundheitslehre errichtet werden soll, noch vielfach lückenhaft ist, wenn es da und dort an strengen Beweisen für angenommene Lehrsätze der Hygiene fehlt, wenn viele Fragen von großer Wichtigkeit noch als offene erklärt werden müssen und wenn für die Wirkung vieler, unzweifelhaft gesundheitsschädlicher Faktoren die richtige Deutung noch nicht gefunden ist. Dieser Mangel an wissenschaftlichem Beweismaterial, der sich oft recht fühlbar macht, tritt Einem beim Versuche einer populären Darstellung der Gesundheitslehre hindernd in den Weg; er führt leicht dazu, daß man sich in allgemeinen Redensarten verliert und mehr behauptet als man zu beweisen im Stande ist. Ich habe mich bemüht dieser Gefahr einer Verflachung des zu behandelnden Gegenstandes zu entgehen, indem ich mich überall in der Darstellung an das durch wissenschaftliche Arbeiten gewonnene Material anlehnte. Auch da, wo keine Zahlen angeführt sind, stützen sich nichs destoweniger die Angaben sehr oft auf die Resultate experimenteller Untersuchungen oder statistischer Forschung. Fragen, deren definitive Entscheidung gegenwärtig noch nicht möglich ist, habe ich unumwunden als „offene" bezeichnet, ohne mich jedoch ihrer Erörterung ganz zu entziehen. Ich habe es allerdings möglichst vermieden den Leser mit Auseinandersetzung wissenschaftlicher Hypothesen zu belästigen, aber doch glaubte ich andrerseits, mich nicht allein auf die Schilderung von Dingen beschränken zu müssen, die schon zweifel-

los bewiesen sind. Es ist gut, wenn der Gang der wissenschaftlichen Forschung einem größeren Publikum nicht verborgen bleibt, auch wenn es dabei zuweilen die unvermeidlichen Irrthümer der Gelehrten mitmachen sollte.

Die von mir gewählte Eintheilung des Stoffes in zwei große Hauptabschnitte — „Allgemeine Lebensbedingungen" und „Lebensbedingungen der verschiedenen Altersstufen" — mit den betreffenden Unterabtheilungen schien mir am meisten der Art und Weise zu entsprechen, wie in der Wirklichkeit die hygienischen Fragen an uns herantreten, ob wir Aerzte oder Techniker, Staatsbeamte und Mitglieder von Gemeindebehörden oder Schulmänner seien. Zugleich erleichtert diese Anordnung des Stoffes dem Leser die Uebersicht über die große Menge des in einem kleinen Raume zusammengedrängten Materiales.

In der Ausführung der einzelnen Kapitel wurde mir oft die Auswahl aus dem vorhandenen Material recht schwer, und ich war nicht selten im Zweifel darüber, was ich aufnehmen und was ich weglassen sollte. Ich versuchte, mich in dieser Beziehung möglichst auf den Standpunkt des Lesers zu stellen und war bemüht auf diejenigen Dinge das Hauptgewicht zu legen, welche mir für das Publikum am meisten Interesse zu bieten schienen. Indessen ist es sehr leicht sich hierin zu irren, und es wird Sache einer vorurtheilslosen Kritik sein den Verfasser einerseits auf Unterlassungssünden, andrerseits auf Ueberflüssiges in der Darstellung aufmerksam zu machen.

Die Namen der Autoren, deren Arbeiten die in diesem Buche angeführten Thatsachen entstammen, sind absichtlich nirgends genannt. Dem Fachmann wird es nicht entgehen, daß namentlich im ersten Hauptabschnitt sehr Vieles den Forschungen der Herren Geheimrath von Pettenkofer und Professor von Voit entnommen ist. Den Leistungen dieser beiden Männer und den zahlreichen Arbeiten ihrer Schüler haben wir es wesentlich zu verdanken, wenn gegenwärtig der Grundstein zu einer wissenschaftlichen Gesundheitslehre gelegt ist.

St. Petersburg, den 1. März 1878.

Dr. Friedrich Erismann.

Vorrede zur zweiten Auflage.

Im Auftrage von Dr. Erismann, welcher durch die Leitung der Desinfectionsarbeiten auf dem Schauplatze des jüngsten russisch-türkischen Krieges verhindert war die Herausgabe der zweiten Auflage seines Buches über Gesundheitslehre selbst zu besorgen, habe ich mich dieser Arbeit unterzogen.

Die günstige Kritik, welche die erste Auflage dieses Buches erfahren und der rasche Absatz, den es gefunden hat, so daß nach kaum mehr als einem Jahre eine neue Auflage nothwendig wurde, sind die besten Beweise dafür, daß wirklich das Bedürfniß nach einem populären Werke über Gesundheitslehre vorhanden war und daß das Erismann'sche Buch den berechtigten Anforderungen in jeder Beziehung Genüge geleistet hat. Ich habe es daher vermieden an der in der ersten Auflage eingehaltenen Richtung und Tendenz des Verfassers etwas zu ändern und habe mich darauf beschränkt nur an solchen Stellen Aenderungen vorzunehmen, oder Zusätze zu machen, wo entweder von der Kritik auf kleine

Lücken aufmerksam gemacht worden war, oder wo mir selbst Ergänzungen oder eine etwas andere Darstellungsweise zweckdienlich erschienen. Die hauptsächlichsten Aenderungen oder Zusätze finden sich in den Abschnitten über: Trinkwasser, Heizung, Ernährung, künstliche Weinfabrikation und Volkskrankheiten. Das Kapitel über Volkskrankheiten hat theilweise eine neue Bearbeitung erfahren, mit welcher sich Dr. Erismann, der inzwischen zurückgekehrt ist, einverstanden erklärt hat.

Wie in jeder fortschreitenden Wissenschaft, so sind auch in der Gesundheitslehre die Anschauungen Veränderungen unterworfen, wenn neu gefundene Thatsachen die Erklärung bestimmter Vorgänge anders gestalten. Wo sich solche Veränderungen seit dem Erscheinen der ersten Auflage geltend machten, habe ich denselben Rechnung getragen und es finden sich daher einige kleine Widersprüche oder andere Auffassungen in den beiden Auflagen; allein dies läßt sich nie vermeiden und ich hoffe, daß weder Dr. Erismann noch mir ein Vorwurf daraus erwachsen soll.

Da die Kritik mehrfach den Mangel eines alphabetischen Sachregisters beklagte, so habe ich ein solches für die zweite Auflage angefertigt.

München im Juli 1879.

Dr. A. Schuster.

Vorrede zur dritten Auflage.

Seitdem die zweite Auflage der „Gesundheitslehre“ erschienen ist, sind fünf Jahre verflossen. Während dieser Zeit ist die Hygiene vom raschen Fluge der Wissenschaft nicht unberührt geblieben. Die experimentelle Forschung hat viele neue und wichtige Thatsachen über die Beziehungen der uns umgebenden Elemente zur Gesundheit des Menschen zu Tage gefördert; unser Wissen über die unmittelbaren Krankheitsursachen ist in mancher Hinsicht bedeutend erweitert worden, und die öffentliche Gesundheitspflege hat diesem Fortschritte der Wissenschaft manchen wichtigen Fingerzeig für praktische Maaßnahmen zu verdanken.

Eine neue Auflage der „Gesundheitslehre“, wenn sie den im Vorwort zur ersten Auflage ausgesprochenen Grundsätzen gerecht werden sollte, mußte diese Errungenschaften der wissenschaftlichen Hygiene berücksichtigen und verwerthen, soweit es die beschränkten Rahmen eines derartigen Werkchens gestatteten. Die Eintheilung des Stoffes und, ich möchte sagen, der Grundton der Darstellung, sind die nämlichen geblie-

ben wie früher; doch mußten einzelne Kapitel stellenweise einer gründlichen Umarbeitung unterzogen werden. Dies gilt namentlich von den Kapiteln „Luft", „Boden", „Wohnhaus", „Kleidung", „Schule" und „Volkskrankheiten". Vollständig neu bearbeitet sind: im Kapitel „Luft" — die Abschnitte über Luftstaub und Sonnenlicht, im Kapitel „Boden" — die Schilderung der Beziehungen des Bodens zu Luft und Wasser, im Kapitel „Wohnhaus" — der Abschnitt über künstliche Beleuchtung. Im Kapitel „Kleidung" wurde die Darstellung des Verhältnisses der Kleidungsstoffe zum Wasser, im Kapitel „Schule" die Stellen über die allgemeine hygienische Bedeutung des Unterrichts, über die physische Entwicklung der Schulkinder und über die Schulutensilien wesentlich umgearbeitet. Endlich im Kapitel „Volkskrankheiten" mußten hauptsächlich die neueren Forschungen über die Natur der Krankheitserreger berücksichtigt und der Abschnitt über Desinfektion vollkommen umgestaltet werden; hiebei ist übrigens der prinzipielle Standpunkt des Verfassers in Bezug auf die Aetiologie der Infektionskrankheiten der nämliche geblieben und namentlich wurde die Bedeutung der lokalen Verhältnisse für die Ausbreitung von Cholera und Unterleibstyphus ebenso scharf betont wie früher.

Moskau im September 1884.

Dr. Friedrich Erismann.

Inhalt.

Allgemeine Lebensbedingungen.

Erstes Kapitel.

Zweites Kapitel.

Drittes Kapitel.

Viertes Kapitel.

Fünftes Kapitel.

Sechstes Kapitel.

Siebentes Kapitel.

Lebensbedingungen der verschiedenen Altersstufen.

Achtes Kapitel.

Neuntes Kapitel.

Allgemeine Lebensbedingungen.

I.

Die Luft.

Die Erdkugel ist bis zu einer Höhe von 10—12 geographischen Meilen mit einer gasförmigen Hülle umgeben, welche man atmosphärische Luft nennt. Diese Luft ist das allgemeinste Lebensgut für die gesammte Pflanzen- und Thierwelt. Ihre Zusammensetzung, der Druck, den sie ausübt, ihre Strömungen, ihr Feuchtigkeitsgehalt und die durch denselben bedingten wässrigen Niederschläge, endlich die Verbreitung der Wärme in der Atmosphäre, sind wesentliche Bedingungen für die Entwicklung alles organischen Lebens. — Der Mensch braucht die Luft hauptsächlich als Lebensmittel (wegen ihres Gehaltes an Sauerstoff) und zur Abkühlung des Körpers; ihre weitere hygienische Bedeutung liegt darin, daß sie die flüchtigen Ausscheidungsprodukte des menschlichen Körpers aufnimmt. In der That ist uns die Luft nicht weniger nothwendig als das tägliche Brod. Vor den übrigen Lebensmitteln zeichnet sie sich dadurch aus, daß wir ihrer unausgesetzt bedürfen: wir essen nur einigemale des Tages, aber wir athmen etwa 16 Mal in der Minute; auch übertrifft die Menge der von einem erwachsenen Menschen in 24 Stunden geathmeten Luft (durchschnittlich 9000 Liter) nicht weniger als dreitausendmal das Volum der in derselben Zeit genossenen festen und flüssigen Nahrung (etwa 3 Liter). Trotz alledem wird der hohe Werth der Luft vielfach verkannt; weil sie unsichtbar ist und nichts kostet, haben wir kein Bewußtsein von ihrer Unentbehrlichkeit und schätzen sie erst dann, wenn sie uns zu fehlen beginnt oder durch Verunreinigung ungenießbar geworden ist.

Allgemeine Bedeutung der Luft.

Zusammensetzung der Atmosphäre im Freien. Die Luft kann ihre Bestimmung nur dann erfüllen, wenn sie diejenige Zusammensetzung und diejenigen Eigenschaften bewahrt, welchen der menschliche Organismus von der Natur angepaßt ist. — Im reinen Zustande stellt die Atmosphäre eine Mischung von Stickstoff und Sauerstoff dar, wozu noch Wasserdampf in verschiedener Menge und ganz kleine Quantitäten von Kohlensäure kommen. Die einzelnen Luftbestandtheile haben für uns sehr verschiedene Bedeutung.

Der Stickstoff. Die Hauptmasse der Luft bildet der *Stickstoff*, indem in 100 Liter Luft etwas mehr als 78 Liter desselben enthalten sind. In reinem Stickstoff vermag der Mensch nicht zu leben, — er erstickt darin. Wird jedoch der Stickstoff in bestimmten Verhältnissen mit Sauerstoff gemischt, wie dies z. B. in der atmosphärischen Luft der Fall ist, so wird derselbe für die Athmung des Menschen insoferne gleichgültig, als er im thierischen Körper in Gasform keine Verwendung findet. Wir athmen eben die Luft nicht ihres Stickstoff- sondern ihres Sauerstoffgehaltes wegen, obgleich der letztere nur etwa 21 Procent ausmacht. Der Stickstoff spielt überhaupt beim Athmungsproceß eine passive Rolle: er dient lediglich zur Verdünnung des Sauerstoffs und es ist seine Gegenwart und Menge in der Luft nur insoferne von Bedeutung, als der Athmungsproceß nun einmal der gegenwärtigen Luftbeschaffenheit angepaßt ist und sich, was Zahl und Tiefe der Athemzüge betrifft, jedenfalls etwas anders gestalten müßte, wenn wir beständig in reinem oder weniger verdünntem Sauerstoff leben würden. — Auch für die Pflanzen scheint der Stickstoffgehalt der Luft von keiner direkten Bedeutung zu sein, da dieselben nicht im Stande sind den freien, ungebundenen Stickstoff der Atmosphäre zu assimiliren und als Nahrungsmittel zu verwerthen.

Der Sauerstoff. Der für die Athmung wesentlichste Bestandtheil der Luft ist der *Sauerstoff*, welcher dem Volum nach ungefähr ein Fünftel der Atmosphäre ausmacht, indem 100 Liter Luft etwa 21 Liter Sauerstoff enthalten. Die unermeßliche Bedeutung, welche dieses Gas im Haushalte der Natur hat,

beruht auf seiner großen Fähigkeit sich mit anderen Körpern zu verbinden und dieselben unter Wärmebildung in ihre einfachsten Bestandtheile zu zerlegen oder überhaupt zu verändern. Hiedurch verursacht der Sauerstoff nicht nur das Brennen der gebräuchlichen Heiz- und Beleuchtungsmaterialien (nachdem dieselben zuvor auf die Entzündungstemperatur gebracht sind), sondern er bewirkt auch das Rosten des Eisens, begünstigt das Faulen des Holzes, das Verwesen der Leichen und äußert auch im lebenden menschlichen Körper unausgesetzt seine Wirkungen. Gleichwie ohne ihn die Zersetzung des Brennmateriales im Ofen, also die Bildung von Feuer und Wärme, nicht zu Stande kommt, so bedürfen auch die Gewebe des Körpers seiner, um das mit den Ernährungssäften ihnen zuströmende Material in geeigneter Weise zu zerlegen und hiedurch die Lebensäußerungen des Organismus — Wärmebildung und Arbeitsleistung — zu ermöglichen. Ohne die nöthige Sauerstoffzufuhr kann das Leben nicht fortdauern, — es erlischt wie das Feuer im Ofen, wenn ihm der Luftzutritt abgeschnitten wird. Doch kann der Mensch ohne Schaden eine bedeutende Verminderung des Sauerstoffgehaltes der Luft ertragen, weil die Quantität dieses Gases, welche in den Lungen vom Blute aufgenommen wird, nicht von der in der Luft vorhandenen Sauerstoffmenge abhängt, sondern durch die Größe des Sauerstoffverbrauches in den Geweben des Körpers bestimmt wird; nur muß natürlich in sauerstoffarmer Luft die Zahl oder Tiefe der Athemzüge zunehmen. Uebrigens darf denn doch die Verminderung des Sauerstoffes gewisse Grenzen nicht überschreiten: die Luft ist sehr gut athembar, so lange sie (bei gewöhnlichem Atmosphärendruck) nicht weniger als 14 Prozent Sauerstoff enthält; Hunde können auch in einer Luft, deren Gehalt an Sauerstoff 9—10 Prozent nicht übersteigt, längere Zeit ohne erhebliche Störungen ihres Allgemeinbefindens existiren; nimmt aber die relative Menge des Sauerstoffs in der Luft noch weiter ab, so erfolgt rasches und bedeutendes Sinken der Eigenwärme des Körpers (zuweilen um 8—9 Grade) und es treten Athembeschwerden

auf, die schließlich zum Erstickungstode führen. In der Luft im Freien kommt eine so hochgradige Verminderung des Sauerstoffs niemals vor und seine relative Menge schwankt überhaupt innerhalb äußerst geringer Grenzen; sie ist dieselbe in der Stadt und auf dem Lande, am Ufer des Meeres und auf hohen Bergesgipfeln. Wenn also Schwärmer für Bergluft dem „hohen Sauerstoffgehalt" derselben eine besonders kräftigende Wirkung zuschreiben, so müssen wir, ohne der Bergluft zu nahe treten zu wollen, sagen, daß diese Ansicht keine Stütze in den vorliegenden Luftuntersuchungen findet; im Gegentheil, bei der dünnern Bergluft bekommt man mit einem Athemzuge weniger Sauerstoff als unten im Thale, weil der absolute Gehalt an Sauerstoff mit der Höhenzunahme, der Luftverdünnung entsprechend, abnimmt: schon bei einer Höhe von 3000 Meter über dem Meeresspiegel, wo der Atmosphärendruck noch etwas über 500 Millimeter beträgt, befinden sich in einem bestimmten Quantum Luft nur noch zwei Drittel derjenigen Sauerstoffmenge, die es am Meeresufer enthält.

Das Ozon. Eine besondere Form des Sauerstoffs ist in der atmosphärischen Luft als O z o n vorhanden. Dieser ebenfalls gasförmige Körper entsteht aus gewöhnlichem Sauerstoff, wenn derselbe auf zwei Drittel seines ursprünglichen Volumens verdichtet wird. Er zeichnet sich dadurch aus, daß er noch mehr als gewöhnlicher Sauerstoff die Eigenschaft besitzt sich mit andern Körpern zu vereinigen und dieselben zu zerlegen: alle Metalle, mit Ausnahme von Gold und Platin, werden von ihm angegriffen (oxydirt) und niedere Oxydationsstufen derselben in höhere verwandelt, wobei das Ozon ein Atom Sauerstoff abgibt und wieder in gewöhnlichen Sauerstoff übergeht. Wegen seiner oxydirenden Eigenschaft wird das Ozon auch aktiver Sauerstoff genannt. Für die Erhaltung des menschlichen Lebens scheint das Ozon nicht unentbehrlich zu sein; es müßten sich sonst an Menschen, die sich vorwiegend im Zimmer aufhalten, regelmäßig bedenkliche Gesundheitsstörungen beobachten lassen, denn in der Luft bewohnter Räume ist niemals Ozon vorhanden; es dringt allerdings

beim Oeffnen der Fenster mit der frischen Luft in die Häuser ein, trifft aber hier sofort auf zahlreiche oxydirbare Substanzen, von denen es in Beschlag genommen wird. Dennoch, oder vielmehr gerade deßhalb, ist das Ozon nicht ohne hygienische Bedeutung, weil es in hohem Maaße die Eigenschaft besitzt organische Stoffe in der Luft zu zerstören und hiedurch die Atmosphäre von Substanzen zu befreien, welche unter Umständen gesundheitsgefährlich sein können. Es ist als ein Reinigungsmittel der Atmosphäre im Großen zu betrachten. Doch konnte ein Einfluß des Ozongehaltes der Luft auf die Verbreitung epidemischer Krankheiten, welcher vielfach angenommen wurde, bis jetzt von Niemandem nachgewiesen werden. — Die Menge des Ozons in der Atmosphäre ist bedeutenden Schwankungen unterworfen: vorzugsweise häuft es sich an zur Zeit von Gewittern; der auffallend wohlthätige Einfluß, welchen Gewitter auf die Reinheit der Atmosphäre ausüben, darf nicht allein dem sie begleitenden Winde und Regen zugeschrieben werden, sondern rührt theilweise auch von Ozon her, das sich unter dem Einfluß der elektrischen Vorgänge in der Luft bildet. Das Ozon wird in der Natur beständig neu erzeugt und geht ebenso rasch wieder zu Grunde, weil es überall Substanzen findet, mit denen es sich verbinden kann. Luftströmungen sorgen für seine mehr oder weniger gleichmäßige Verbreitung.

Die Kohlensäure.

In sehr geringen Mengen ist in der atmosphärischen Luft die Kohlensäure enthalten. Ueberall, wo man die Luft im Freien untersuchte, fand man auf 10,000 Theile Luft 3—4 Theile Kohlensäure, selten mehr oder weniger. Selbst in der Luft größerer Fabrikstädte, wo Hunderte von Schornsteinen fortwährend ihre Rauchsäulen in die Höhe schicken, steigt die Kohlensäuremenge in der freien Luft nicht wesentlich. Größere Anhäufungen derselben finden sich nur ausnahmsweise, an beschränkten Stellen, wie z. B. bei ausgedehnten Erdbränden, oder da, wo das Gas massenhaft aus dem Boden strömt (Mofetten). — Die Kohlensäure ist nicht fähig die Athmung zu unterhalten; der Mensch erstickt in

derselben und das Feuer erlischt. Die geringe Menge des Gases jedoch, die sich in der Atmosphäre findet, ist vollkommen unschädlich, und der Mensch erträgt sogar bedeutend größere Quantitäten desselben, wenn nur gleichzeitig genug Sauerstoff vorhanden ist. In Bergwerken, wo die Luft oft große Mengen von Kohlensäure enthält, bekommen die Arbeiter erst dann Athmungsbeschwerden, wenn die Grubenlampen trübe zu brennen anfangen, was bei einem Kohlensäuregehalte der Luft von 3—4 Prozent der Fall ist.

Die Kohlensäure der Atmosphäre stammt aus verschiedenen Quellen: sie bildet sich in bedeutender Menge beim Athmungsprozesse der Menschen und Thiere (ein erwachsener Mensch athmet in der Stunde etwa 20 Liter Kohlensäure aus, also in 24 Stunden beinahe $1/_2$ Kub. Met.), beim Verbrennen von Holz, Torf, Steinkohle u. s. w., bei den zahlreichen Gährungs- Verwesungs- und Fäulnißprozessen, die beständig an der Erdoberfläche vor sich gehen; auch der Lebensprozeß der Pflanzen gibt zur Bildung von Kohlensäure Anlaß, — die grünen (chlorophyllhaltigen) Pflanzentheile, welche unter dem Einflusse des Tageslichtes Kohlensäure aufnehmen und Sauerstoff abgeben, scheiden des Nachts vorzugsweise Kohlensäure aus; ein großer Theil der Luftkohlensäure scheint in chemischen Vorgängen im Boden seinen Ursprung zu finden und von dort mit der Bodenluft in die Atmosphäre überzugehen. Wenn trotz dieser zahlreichen und ergiebigen Kohlensäurequellen die Menge dieses Gases in der freien Luft sich gleich bleibt, so ist dies dem Umstande zuzuschreiben, daß fortwährend Kohlensäure aus der Atmosphäre verschwindet, indem sie theils chemische Verbindungen mit anderen Körpern eingeht, theils vom Regen absorbirt und niedergerissen, theils von den Pflanzen aufgenommen und zerlegt wird; außerdem muß man im Auge haben, daß im Vergleich zu der kolossalen Luftmenge, von welcher unser Planet umgeben ist, die an der Erdoberfläche entstehende Kohlensäure doch eine äußerst geringe Größe darstellt. Die gleichmäßige Vertheilung der Kohlensäure in den unteren

Luftschichten ist der unaufhörlichen Bewegung der Atmosphäre zuzuschreiben, welche eine größere Konzentration des Gases an einzelnen Stellen nur ausnahmsweise zu Stande kommen läßt.

Ein äußerst wichtiger Bestandtheil der atmosphärischen Luft ist der Wasserdampf. Die Menge desselben ist je nach klimatischen Verhältnissen, Jahreszeiten, Witterung, Lage der Orte im Verhältniß zu größeren Wasserflächen, bedeutenden Schwankungen unterworfen, beträgt aber durchschnittlich 1 Volumprozent d. h. 1 Liter in 100 Liter. Kalte Luft kann weniger Wasserdampf aufnehmen als warme. Für jede Temperatur gibt es ein Maximum der Wassermenge, welche die Luft in Dampfform enthalten kann; wenn sie dieses Maximum erreicht hat, so sagen wir sie sei mit Wasserdampf „gesättigt“. Die folgende Tabelle zeigt an, wieviel Gramm Wasser ein Cub.-Met. Luft bei verschiedenen Temperaturen im Maximum in Dampfform enthalten kann. Der Wasserdampf.

Lufttemperatur.	Sättigungsgrad.	Lufttemperatur.	Sättigungsgrad.
— 20°	1.2 Gramm.	13°	11.2 Gramm.
— 15	1.8 „	14	11.9 „
— 10	2.5 „	15	12.6 „
— 5	3.5 „	16	13.5 „
0	4.8 „	17	14.3 „
+ 1	5.2 „	18	15.2 „
2	5.6 „	19	16.1 „
3	5.9 „	20	17.0 „
4	6.3 „	21	18.1 „
5	6.7 „	22	19.3 „
6	7.2 „	23	20.4 „
7	7.7 „	24	21.5 „
8	8.3 „	25	22.7 „
9	8.8 „	26	24.2 „
10	9.3 „	27	25.9 „
11	10.0 „	28	27.5 „
12	10.6 „	29	30.0 „

Abkühlung einer mit Wasser gesättigten Luft.

Wird eine mit Wasserdampf gesättigte Luft abgekühlt, so muß ein Theil des Wassers die Dampfform verlieren, und es entstehen dann in der Luft entweder Wasserbläschen (Wolken und Nebel) oder Wassertropfen (Regen). Jedermann weiß, daß sich oft an Sommerabenden, namentlich auf feuchtem Boden, Nebelstreifen über die Erde lagern; diese Nebelbildung rührt davon her, daß an solchen Stellen nach Sonnenuntergang, bei rascher Abkühlung der Luft, sich in der letzteren vorübergehend mehr Wasser befindet als sie in Dampfform enthalten kann. Eine ähnliche Erscheinung sind die Wolken und der Regen, welche unsern Gegenden oft durch Süd- und Südwestwinde gebracht werden: wenn diese warmen, feuchten Luftströmungen in unserem kälteren Klima abgekühlt werden, so reicht ihre Temperatur bald nicht mehr hin um die ganze Wassermenge, welche sie mit sich gebracht haben, in Dampfform zu erhalten, und es fällt dann ein Theil des Wassers als Regen auf die Erde nieder. Wenn eine mit Wasserdampf bei 20° Wärme gesättigte Luft auf 12° abgekühlt wird, so muß, wie aus der vorstehenden Tabelle sich ergibt, jeder Kubikmeter Luft 6.4 Gramm Wasser absetzen. Denkt man sich eine Fläche von 1 Hektar, und die Luft darüber nur bis zu einer Höhe von 100 Metern, so entspricht diese Luftmenge 1 Million Kubikmeter, und die condensirte Wassermenge 6400 Liter, so daß leicht einzusehen ist, wie es bei Gewittern oft in Strömen regnen kann.

Absolute und relative Feuchtigkeit der Luft; Sättigungsdefizit.

Die Atmosphäre ist übrigens selten, und immer nur auf kurze Zeit, mit Feuchtigkeit gesättigt; gewöhnlich enthält sie nur einen Bruchtheil (durchschnittlich 60—80 Prozent) derjenigen Wassermenge, welche sie bei der gegebenen Temperatur aufnehmen könnte. So finden wir z. B. in einem Kub.-Met. atmosphärischer Luft, bei der Temperatur von 10 Grad, selten wirklich 9.3 Gramm Wasser, sondern nur 6—7 Gramm, oder noch weniger, und wir bezeichnen diejenige Wassermenge (in Grammen), welche sich zur gegebenen Zeit in 1 Kub.-Met. Luft wirklich findet, als absolute Feuchtigkeit der letzteren. Die Differenz zwischen der absoluten Feuchtigkeit

und derjenigen Quantität von Wasser, welche 1 Kub.-Met. Luft bei vollständiger Sättigung mit Wasserdampf enthalten würde, nennen wir Sättigungsdefizit; dasselbe gibt uns an, wieviel Gramm Wasser ein Kub.-Met. Luft bei der bestehenden Temperatur noch aufnehmen könnte um mit Wasserdampf vollkommen gesättigt zu sein. Wenn wir die absolute Feuchtigkeit in Prozenten des Sättigungsgrades ausdrücken, so erhalten wir den Begriff der relativen Feuchtigkeit, der uns anzeigt, welcher Bruchtheil derjenigen Wassermenge, die die Luft bei der gegebenen Temperatur enthalten könnte, in derselben wirklich vorhanden ist.

Wenn eine nicht mit Wasserdampf gesättigte Luft bis zu derjenigen Temperatur abgekühlt wird, bei welcher das in ihr enthaltene Wasser hinreichen würde sie mit Feuchtigkeit zu sättigen, so sagt man sie habe ihren Thaupunkt erreicht. Die geringste weitere Abkühlung bewirkt eine Ausscheidung von Wasser in tropfbar-flüssiger Form (Thaubildung). — Von der relativen Feuchtigkeit der Luft hängt es ab, ob wir die letztere für feucht oder trocken halten: eine Luft, die nahezu mit Wasserdampf gesättigt ist, erscheint uns feucht, wie gering auch ihr absoluter Wassergehalt sein möge; nasse Gegenstände trocknen in solcher Luft langsam oder gar nicht. Ist dagegen die Luft weit von ihrem Sättigungsgrade entfernt, auch wenn sie, was bei hoher Temperatur der Fall sein kann, große Wassermengen enthält, so macht sie uns den Eindruck der Trockenheit, und befeuchtete Gegenstände werden in einer solchen Luft durch rasches Verdunsten schnell trocken. Es kann uns also eine Luft von demselben absoluten Wassergehalte feucht oder trocken erscheinen, je nachdem sie kalt oder warm ist, denn eine kalte Luft kann mit Wasserdampf gesättigt sein, auch wenn die absolute Wassermenge, welche sie enthält, gering ist und lange nicht hinreichen würde eine Luft von hoher Temperatur zu sättigen. Wenn an einem heißen Sommertage, bei einer Temperatur von 25° Cels., jeder Kubikmeter Luft 12 Gramm Wasserdampf enthält, so nennen wir eine solche Luft sehr trocken, denn bei dieser

Temperatur könnte jeder Kub.-Met. Luft 22.7 Gramm Wasser in Dampfform enthalten (siehe obige Tabelle) und wenn statt dessen nur 12 Gramm vorhanden sind, so besitzt die Luft eine relative Feuchtigkeit von nur 52 Prozent und das Sättigungsdefizit beträgt 10.7 Gramm. Andrerseits, wenn im Winter, bei einer Temperatur von 0°, der Kub.-Met. Luft nur 5 Gramm Wasserdampf enthält, so ist die Luft sehr feucht, weil die 5 Gramm genügen sie bei dieser Temperatur mit Feuchtigkeit zu sättigen, so daß die geringste Temperaturerniedrigung schon zur Ausscheidung von Wasser in tropfbar-flüssiger Form Veranlassung geben würde; ein Sättigungsdefizit ist hier nicht vorhanden. Nicht der absolute Wassergehalt der Luft bedingt also das Gefühl der Feuchtigkeit oder Trockenheit, sondern der relative Wassergehalt und das Sättigungsdefizit; und da die Größe der Wasserverdunstung von der Oberfläche unseres Körpers, unserer Kleider, der Wände unserer Häuser &c. davon abhängt, wieviel Wasserdampf die umgebenden Luftschichten noch aufnehmen können, so ist leicht einzusehen, daß die Begriffe der relativen Feuchtigkeit und des Sättigungsdefizites von großer Bedeutung für die Gesundheitslehre sind.

Bestimmung der relat. Feuchtigkeit der Luft.

Es ist auch für den Nichtmediziner gar nicht schwer die relat. Feuchtigkeit der Luft zu bestimmen. Wir bedienen uns hiezu gewöhnlich der sog. Haar-Hygrometer, — Instrumente, deren Wirksamkeit auf der bekannten Eigenschaft der Haare beruht, sich in trockener Luft zu verkürzen und in feuchter Luft auszudehnen. Man denke sich nun ein langes Haar in der Weise befestigt, daß es bei abwechselnder Verkürzung und Verlängerung einen Zeiger in Bewegung versetzt, der sich an einer Skala nach rechts oder nach links dreht, je nachdem das Haar kürzer oder länger wird; wenn diese Skala in der Weise eingetheilt ist, daß der Zeiger in absolut trockener Luft sich auf Null und in mit Wasserdampf gesättigter Luft auf den Theilstrich 100 einstellt, während die dazwischen liegenden Theilstriche Prozente des Sättigungs-

grades, also die relative Feuchtigkeit der Luft anzeigen, so kann also einfach aus der jeweiligen Stellung des Zeigers auf die zur Zeit existirende relative Luftfeuchtigkeit geschlossen werden.

Der absolute Wassergehalt der Luft nimmt um so mehr ab, je höher man sich über den Meeresspiegel erhebt, und in den höchsten Schichten der Atmosphäre gibt es vermuthlich keine Wasserdämpfe mehr, weil bei den niedrigen Temperaturen, die daselbst herrschen, überhaupt kein Wasser mehr verdunstet. Auf nicht sehr hohen Bergen (Rigi in der Schweiz) hat man zu den warmen Tages- und Jahreszeiten die Luft relativ feuchter gefunden als in der Tiefe, weil die aufsteigenden warmen Luftströmungen zu solchen Zeiten Wasserdämpfe mit sich hinaufreißen. — Im Innern des Festlandes ist die Luft trockener als an der Meeresküste. Wassergehalt der Luft in der Höhe.

Wälder tragen viel zur Luftfeuchtigkeit bei, indem sie die rasche Verdunstung der atmosphärischen Niederschläge von der Erdoberfläche verhindern und somit die schnelle Austrocknung des Bodens bei länger dauerndem Regenmangel unmöglich machen. Ein Theil des gefallenen Regens gewinnt auf diese Weise Zeit in den Boden zu versinken, und so begünstigt der Wald die Bildung von Quellen. Unüberlegte Abholzung der Wälder ist deßhalb ein Frevel nicht nur am Nationalreichthum, sondern auch an der Volksgesundheit. — Einzelne, rasch wachsende und saftige Baumarten, wie z. B. Erle und Weide, entziehen dem Boden viel Wasser und befördern auf diese Weise die Trockenheit von Boden und Luft. Einfluß der Wälder auf die Luftfeuchtigkeit.

Mit Ausnahme des schwankenden Wassergehaltes bleibt sich die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft im Wesentlichen überall und zu jeder Zeit gleich. Dies ist um so wunderbarer, als die Atmosphäre fortwährend nicht unbedeutende Verluste erleidet, indem die ganze Thierwelt auf Kosten des Luftsauerstoffs lebt und andrerseits die grünen Pflanzentheile unter dem Einflusse des Tageslichtes große Mengen von Kohlensäure einathmen. Aber man darf nicht vergessen, daß die genannten Gase, in dem Maaße, wie sie Verluste der Atmosphäre und ihr Ersatz.

aus der Luft verschwinden, auch wieder ersetzt werden: das Thier und der Mensch, welche Sauerstoff verbrauchen, athmen dafür viel Kohlensäure aus, und die Pflanze, welche Kohlensäure einathmet, gibt dafür der Luft Sauerstoff zurück. Uebrigens sind die Gasmengen, um die es sich hier handelt, wie groß sie an und für sich sein mögen, im Verhältniß zur Gesammtmasse der Luft sehr gering: der Sauerstoffvorrath der Atmosphäre ist so groß, daß, auch ohne beständige Neubildung durch die Pflanzen, die Menge desselben erst nach Tausenden von Jahren von 21% auf 20% sinken würde, wenn auch während dieser ganzen Zeit alle Menschen und die gesammte Thierwelt an diesem Sauerstoff zehren würden. In den menschlichen Wohnungen, die nur wenig Luft einschließen, verhält sich natürlich die Sache etwas anders.

Kreislauf der einzelnen Luftbestandtheile.

Im Allgemeinen ist also der Kreislauf der normalen Bestandtheile der Atmosphäre folgender: Der Sauerstoff verschwindet in nicht unbedeutenden Mengen durch die Athmung der Menschen und Thiere, sowie in Folge seiner Theilnahme an Verwesungsprozessen organischer Materie und Oxydationsvorgängen, wird aber der Luft durch die Pflanzen zurückerstattet; — die Kohlensäure verschwindet aus der Luft durch Uebergang in den Pflanzenleib, dem sie als wichtiges Nahrungsmittel dient, dafür aber entsteht sie überall bei der Verbrennung und Verwesung organischer Substanz und wird von Menschen und Thieren fortwährend ausgeschieden. — Der Stickstoff endlich erleidet gegenwärtig weder wesentlichen Abgang noch Zufluß.

Das Athmen.

Die Luft ist Menschen und Thieren nothwendig zum Athmen. Dasselbe besteht in einem Austausch von Gasen zwischen der Luft und den Körpersäften und vollzieht sich in verschiedener Weise, je nach der Organisation des Thieres: das Insekt hat besondere Luftgänge, die sich in seinem Körper vertheilen und mit zahlreichen Oeffnungen nach Außen endigen; der Fisch athmet durch Kiemen die im Wasser enthaltene Luft; Vögel und Säugethiere athmen durch Lungen.

Die Athmungsbewegungen geschehen unabhängig vom Willen, wie man sich auszudrücken pflegt „automatisch," und kommen folgendermaßen zu Stande: bei den chemischen Vorgängen im Körper, welche das Leben unterhalten und welche man gewöhnlich unter dem Namen „Stoffwechsel" zusammenfaßt, wird unaufhörlich Sauerstoff verbraucht und Kohlensäure gebildet, wobei die Organe den Sauerstoff aus dem sie durchströmenden Blute beziehen und die gebildete Kohlensäure in dasselbe abgeben. Das Blut, welches aus den Körpertheilen zurückkehrt zu Herz und Lungen (venöses Blut), enthält also mehr Kohlensäure und weniger Sauerstoff als das den Organen frisch aus dem Herzen zuströmende Blut (arterielles Blut). Nun gibt es im Gehirne (im sog. verlängerten Marke) eine Stelle, welche erregt wird, sowie sie mit Blut in Berührung kommt, das zu wenig Sauerstoff und zu viel Kohlensäure enthält (Athmungscentrum). Die Erregung dieses Gehirntheiles pflanzt sich rasch durch Nervenfäden fort bis zu denjenigen Muskeln, welche durch ihre Zusammenziehung eine Erweiterung des Brustkastens hervorbringen. Die Muskeln beginnen in Folge dessen zu arbeiten, die Brust erweitert sich, mit ihr dehnen auch die Lungen sich aus, und da hiedurch die in den letzteren enthaltende Luft verdünnt wird, so strömt die äußere Luft durch Nase und Mund in die Luftröhre und mischt sich in den Verzweigungen derselben und in den Lungenbläschen mit der daselbst schon vorhandenen Luft. Die Lungenbläschen besitzen nun eine äußerst dünne, für Gase leicht durchgängige Wandung und sind von zahllosen kleinen Blutgefäßen dicht umsponnen, so daß ein fortwährender Uebertritt von Gasen aus dem Blute in die Lungenbläschen und umgekehrt, aus den letzteren in's Blut, stattfinden kann. Bei diesem Gasaustausch macht das Blut einen großen Gewinn, indem, in Folge des Zutritts frischer Luft zu den Lungen beim Einathmen (sowie in Folge chemischer Einflüsse und gewisser Spannungsverhältnisse der Gase, auf die hier nicht eingegangen werden kann), das in's Blut übertretende Gasgemisch ärmer an Kohlensäure und

reicher an Sauerstoff ist als dasjenige Gasgemisch, welches aus dem Blute in die Lungenbläschen übergeht. Man kann also sagen, daß die Athembewegungen eine ununterbrochene Abgabe von Kohlensäure aus dem Blute und Aufnahme von Sauerstoff in das Blut verursachen, wodurch das letztere immer wieder von Neuem befähigt wird den Lebensprozeß zu unterhalten. Die Veränderungen, welche die Luft selbst durch den Athmungsprozeß erleidet, drücken sich in folgenden Zahlen aus: die eingeathmete Luft enthält im Liter 210 Kubikcentimeter (21 %) Sauerstoff und 0,4 Kubikcentimeter (0,04 %) Kohlensäure, die ausgeathmete Luft dagegen enthält im Liter nur noch 160 Kubikcentimeter (16 %) Sauerstoff und durchschnittlich 40 Kubikcentimeter (4 %) Kohlensäure.

Verunreinigungen der Luft im Freien. Es ist wichtig, daß die einzuathmende Luft von guter Beschaffenheit sei. Die Luft im Freien erfüllt unter allen Umständen diese Bedingungen ziemlich gut, obgleich von absoluter Reinheit derselben nicht die Rede sein kann. Die Verunreinigungen der atmosphärischen Luft sind entweder gasförmig oder staubartig.

Fremdartige Gase und Dünste. Fremde Gasarten (Schwefelwasserstoff, Ammoniak, schweflige Säure, Kohlenoxyd) sind im Freien nur ausnahmsweise in solchen Mengen vorhanden, daß sie der Gesundheit nachtheilig werden könnten, denn selbst da, wo sie sich in konzentrirtem Zustande entwickeln, erleiden sie bald nach ihrem Uebergange in die Luft eine sehr große Verdünnung.

Verunreinigung der Luft durch Industriebetriebe. Dennoch kommt es nicht selten vor, daß Fabriken und andere Industriebetriebe durch gasförmige Ausscheidungen, die zu unangenehmen Gerüchen Veranlassung geben, die Luft bewohnter Orte erheblich verunreinigen. Noch heutzutage belästigen in manchen Städten zahlreiche Privatschlächtereien die Umgebung durch abscheulichen Gestank; ebenso beeinträchtigen mitten in den Ortschaften oder in zu großer Nähe derselben gelegene Gasfabriken, Seifensiedereien, Gerbereien, Bleichereien, Färbereien, chemische Fabriken u. dgl. die Reinheit der Atmosphäre. Diese Verhältnisse sind, wenigstens

theilweise, noch als ein Vermächtniß der guten alten Zeit zu betrachten, wo man leider den Besitzern solcher Industriebetriebe das Recht gewährte ihren Nachbarn durch Luftverderbniß das Leben unangenehm zu machen. Die Beseitigung solcher Uebelstände ist nicht immer leicht, weil sie selten ohne einen gewissen Eingriff in die althergebrachten Rechte einzelner Persönlichkeiten geschehen kann. Allerdings greift gegenwärtig, sowohl im Publikum als in maßgebenden Kreisen, immer mehr das Bewußtsein um sich, daß die im Interesse der öffentlichen Gesundheit nöthige Reinheit der atmosphärischen Luft in der Nähe menschlicher Wohnungen nicht durch die Willkür Einzelner geschädigt werden dürfe, und mit Recht knüpft die Gesetzgebung vielerorts an die Konzession von Fabrikanlagen die Bedingung, daß dieselben entweder in gehöriger Entfernung von bewohnten Orten sich befinden, oder aber ihren Betrieb so einrichten müssen, daß die Luft nicht verunreinigt werde, — eine Forderung, die bei dem gegenwärtigen Stande der Technik, wenigstens wenn es sich um neue Fabrikanlagen handelt, fast überall erfüllbar ist. Doch kann dieselbe nicht immer mit der wünschenswerthen Strenge durchgeführt werden, weil sie den Industriellen sog. „unnöthige" Ausgaben verursacht und von ihnen oft ungern befolgt und auf jede Weise umgangen wird, und weil außerdem die Behörden nicht selten vor jeder erheblichen Verletzung der Privatinteressen zurückschrecken, selbst wenn dieselbe im Interesse des öffentlichen Wohles geboten ist. Man hat sich eben noch lange nicht genug mit dem Gedanken vertraut gemacht, daß in solchen Fällen die Rechte der einzelnen Persönlichkeit zu Gunsten der Gesammtheit beschränkt werden müssen und daß die Sorge für Reinheit jenes allgemeinen Gutes, welches die atmosphärische Luft darstellt, eine der wichtigsten Bürgerpflichten ist.

Mehr Gefahren und zugleich auch mehr Interesse als die gasförmigen Beimischungen der Atmosphäre bietet der Luftstaub. Derselbe besteht im Wesentlichen aus festen Theilchen mineralischen und organischen Ursprungs, die durch Luftströmungen von der Erdoberfläche fortgerissen, in die Höhe Der Luftstaub.

gewirbelt und oft auf weite Entfernungen hingetragen werden, so daß z. B. nicht selten auf dem Meere, viele Meilen weit vom Festlande, Staubtheilchen auf die Schiffe niederfallen; außerdem enthält der Luftstaub auch organisirte Gebilde, — kleinste Wesen, die der Welt der Schimmel-, Hefe- oder Spaltpilze (Bakterien und Mikrokokken) angehören. — Je nach der Größe seiner Theilchen wird der Luftstaub mehr oder weniger leicht wahrgenommen. Der Straßenstaub, welcher durch Winde und Fuhrwerke, sowie auch durch das Straßenkehren, zuweilen in großen Massen aufgewirbelt wird, ist leicht sichtbar, weil er aus größeren Körperchen (Sandkörnchen, abgeriebene Theile des Straßenpflasters, Pferdekoth u. dgl.) besteht. Er fällt bei ruhiger Luft bald wieder zu Boden und ist mehr unangenehm als schädlich, indem er die Augen und die Schleimhäute der Nase, der Kehle u. s. w. reizt. Gute Pflasterung, regelmäßiges Kehren (am frühen Morgen) und reichliche Besprengung der Straßen mit Wasser machen das Uebel bedeutend geringer. — Zu dem sichtbaren Staub gehören auch die Kohlentheilchen, welche der Luft an vielen Orten durch Fabrikschornsteine mitgetheilt werden. Wie bekannt, ist es in manchen englischen Städten unmöglich die Fenster offen zu halten, weil in kurzer Zeit die Zimmerluft mit schwarzem Staub erfüllt wäre, der von den Anwesenden eingeathmet und sich auf Möbeln und Wänden ablagern würde. Diese Rauchatmosphäre ist oft so dicht, daß sie die Verbreitung des Sonnenlichts hindert und namentlich die chemisch wirkenden Strahlen desselben aufhält, weßhalb auch die Photographen ungerne im Mittelpunkt größerer Fabrikorte ihre Werkstätten aufschlagen. Auf die Athmungsorgane kann dieser Kohlenstaub, der zahlreiche scharfkantige Theilchen enthält, verletzend wirken, wenn er tiefer in die Lungen eindringt; glücklicherweise ist dies in der Regel nicht der Fall, weil die Staubtheilchen in der Nase, im Mund und Rachen hängen bleiben und dann auf bekannte Weise wieder herausbefördert werden.

Die Sonnenstäubchen. Sind die Staubtheilchen so klein, daß sie gewöhnlich nicht

gesehen werden, sondern nur im verfinsterten Zimmer in einem einfallenden Sonnenstrahl als leuchtende Körperchen erscheinen, so nennt man sie Sonnenstäubchen. Ihrer Leichtigkeit wegen bleiben sie auch bei sehr schwach bewegter Luft in derselben schweben und werden noch in großen Entfernungen von menschlichen Wohnungen, auf hohen Bergen u. dgl. gefunden.

Unter diesen Sonnenstäubchen befinden sich auch die obengenannten kleinsten organisirten Gebilde, die theilweise nur bei starker Vergrößerung unter dem Mikroskope sichtbar sind und deshalb Mikroorganismen genannt werden. Ihre Gegenwart in der Luft war schon vor 200 Jahren bekannt und schon vor Jahrzehnden wurden sie in nähere Beziehung zur Gesundheitslehre gebracht, indem man vermuthete, daß in Form dieser Mikroorganismen sich die Keime der ansteckenden und epidemischen Krankheiten überhaupt in der Luft befinden; einem genaueren Studium aber wurden ihre Gestalt, ihre Eigenschaften und Lebensäußerungen erst in neuester Zeit unterworfen. — Daß im Luftstaube die Keime von Schimmelpilzen und Hefezellen enthalten sind, geht schon daraus hervor, daß organische Substanzen, der freien Luft ausgesetzt, unter gewissen Umständen verschimmeln, und daß gährungsfähige Flüssigkeiten, ebenfalls unter dem Einflusse der Luft, in Gährung übergehen, während Schimmelbildung und Gährung verhindert werden können, wenn die Luft von allen Staubtheilchen, somit auch von allen Keimen, befreit wird. Es ist durch zahlreiche Versuche bewiesen, daß eine solche Reinigung der Luft schon dadurch erzielt werden kann, daß man die letztere durch gewöhnliche Watte hindurchtreten läßt (filtrirt), wobei die Mikroorganismen von der Watte zurückgehalten werden, oder daß man die Luft durch eine Weingeistflamme erhitzt, wobei die Sonnenstäubchen organischer Natur und die organisirten Gebilde verbrennen. — Auch die Gegenwart von Spaltpilzen (Bakterien und Mikrokokken) in der freien Luft unterliegt keinem Zweifel mehr, und es ist durch mannigfache Beobachtungen erwiesen, daß namentlich

Mikroorganismen im Luftstaub.

in der Luft bewohnter Orte die Zahl derselben sehr bedeutend sein kann, während auf hohen Bergen u. dgl. sie nur in äußerst geringer Menge vorkommen. Von den unendlich kleinen Dimensionen dieser lebenden Gebilde kann man sich einen Begriff machen, wenn ich sage, daß 250 Millionen feuchter und 800 Millionen trockener Bakterien nur das Gewicht eines Milligrammes haben. Ihre Gegenwart in der Luft kann man nachweisen, wenn man die letztere in Berührung bringt mit Substanzen, die einen günstigen Nährboden für diese Mikroorganismen darstellen (Fleischsaft, Bouillon, Hausenblasenlösung, durchschnittene Kartoffeln ꝛc.); es bilden sich dann in oder auf dem Nährmaterial Kolonien derjenigen Keime, die in der betreffenden Luft enthalten sind, und diese Kolonien können der mikroskopischen Untersuchung unterworfen werden. — Am wichtigsten für die Gesundheitslehre ist unstreitig die Frage über den Zusammenhang der in der freien Luft befindlichen Bakterien mit der Entstehung und Verbreitung der Infektionskrankheiten. Es gibt Thatsachen, welche darauf hindeuten, daß unter gewissen Umständen in der atmosphärischen Luft wirklich Krankheitskeime enthalten sind: so hat man z. B. in der Luft über Sümpfen ein Bakterium gefunden, welches, wenn es vom Organismus des Menschen aufgenommen wird, Wechselfieber hervorzurufen scheint; ein anderes Mikrobakterium, das in der Luft gefunden wurde, scheint, wenn es ins Blut geräth, eine Art septizämischer Erkrankung (Blutvergiftung) zu verursachen. Doch stehen diese Untersuchungen bis jetzt vereinzelt da, und ist die Frage nach der pathogenen (krankmachenden) Bedeutung der Luftbakterien und nach ihrem Zusammenhange mit den Infektionskrankheiten gegenwärtig noch als eine offene zu betrachten. Es hat den Anschein, als ob unter gewöhnlichen Verhältnissen weitaus die größte Zahl der im Luftstaube befindlichen Mikroorganismen keine Krankheitserreger seien. (Ueber die Bakterien in der Luft geschlossener, von Menschen bewohnter Räume siehe weiter unten, im Kapitel „Wohnung“).

Nicht weniger wichtig, als für das Athmen, ist die Luft für die Wärmeökonomie unseres Körpers. Hiebei kommen hauptsächlich in Betracht: die Temperatur, der Feuchtigkeitsgrad und die Bewegung der Luft. — Die Temperatur der Luft im Freien ist, wie wir weiter unten bei Betrachtung des Klima's sehen werden, an verschiedenen Punkten der Erdoberfläche ungemein verschieden, und es ist nicht übertrieben, wenn man sagt, daß die äußersten Unterschiede der Lufttemperatur an den von Menschen bewohnten Stellen der Erdoberfläche zeitweise gegen 100° Cels. betragen; in etwas engeren Grenzen schwankt die Temperatur an einem und demselben Orte nach den Jahreszeiten, doch ist auch sie noch sehr bedeutenden Schwankungen unterworfen. Die Fähigkeit des Menschen, bei so verschiedenen Wärmegraden der umgebenden Luft leben zu können, ist äußerst wunderbar. Um sie zu verstehen, müssen wir hier eine kurze Betrachtung über den Wärmehaushalt des menschlichen Körpers einschalten. **Bedeutung der Luft für die Abkühlung des Körpers.**

Wie bekannt, besitzt der menschliche Körper eine konstante, unter den mannigfaltigsten Verhältnissen nur innerhalb sehr enger Grenzen schwankende Temperatur, welche man seine Eigenwärme nennt. Dieselbe ist bei den Bewohnern der Polarländer nicht geringer als bei Menschen, die unter dem Aequator leben, so daß der Neger kein wärmeres Blut hat als der Eskimo. Sie beträgt, in den Achselhöhlen gemessen, 37—37.5 Grad des hunderttheiligen Thermometers (Celsius*); die weiter nach innen gelegenen Körpertheile sind etwas wärmer, so daß man im Mastdarme 38—38.5° findet; die Blutwärme im Herzen beträgt 39°. — Die Beibehaltung dieser Temperatur ist wichtig, damit die zum Leben nothwendigen Funktionen des Körpers ungestört vor sich gehen können: ein dauerndes Sinken oder Steigen der Blutwärme Eigenwärme des menschlichen Körpers.

*) Wo es sich im Folgenden um Angabe von Temperaturen handelt, sind dieselben immer nach Celsius angegeben (4° Reaumur gleich 5° Celsius).

um nur wenige Grade würde dem Leben bald ein Ende machen. Vorübergehende, geringe Steigerungen der Eigenwärme des menschlichen Körpers kommen allerdings vor, und zwar unter dem Einflusse direkter Sonnenstrahlen, beim Aufenthalte in einer sehr warmen Luft oder in der Nähe großer Feuer, und endlich, krankhafter Weise, beim Fieber. Ebenso sinkt zuweilen die Eigenwärme des Körpers unter die Norm, wie z. B. bei länger dauerndem Baden in kaltem Wasser, beim Liegen im Schnee (Erfrieren), sowie in den ersten Tagen nach überstandenen fieberhaften Krankheiten. Aber diese Schwankungen der Körpertemperatur dürfen nicht zu groß sein und nicht zu lange anhalten, wenn das Leben nicht ernstlich gefährdet sein soll. Es ist nicht möglich zu sagen, wie tief die Eigenwärme des menschlichen Körpers sinken kann, ohne daß der Tod eintritt. Jedenfalls liegt diese Grenze nicht unter 26°, denn Kaninchen, welche stärker als auf 24—26° abgekühlt werden, sterben ohne Ausnahme, während bei geringerer Abkühlung sie sich in warmer Luft bald wieder erholen. Bei Winterschläfern sinkt die Eigenwärme, ohne Schaden für das Thier, sogar bis auf 8° und noch tiefer. — Die höchste Steigerung der Körpertemperatur kommt beim Menschen nur im Fieberzustande vor; gewöhnlich stirbt der Mensch, wenn sie 41—41.5° in der Achselhöhle überschreitet, denn bei 42.5° gerinnen schon gewisse Eiweißstoffe des Blutes, wobei natürlich der Fortbestand des Lebens unmöglich wird. Im Ganzen erträgt der Mensch ein beträchtliches Sinken der Körpertemperatur besser als ein entsprechendes Steigen derselben, doch sind die Grenzen nach Oben und nach Unten, welche er ohne Schaden aushalten kann, jedenfalls enger als bei den warmblütigen Thieren.

Bedingungen des Gleichbleibens d. Eigenwärme.

Wie kommt es nun, das der menschliche Körper seine Eigenwärme unverwandt beibehalten kann, während doch die Temperatur der ihn umgebenden Luft fast überall bedeutend niedriger und außerdem großen Schwankungen unterworfen ist? Dies wird theilweise möglich gemacht durch Kleidung und Wohnung, über deren Bedeutung wir weiter unten

sprechen werden, theilweise verdanken wir es den Eigenschaften unserer Haut und unseres Nervensystems.

Die Wärmebildung im thierischen Körper ist derjenigen vergleichbar, welche im Ofen, beim Einheizen, vor sich geht, nur mit dem Unterschiede, daß im Körper nicht Holz oder Kohle, sondern die eingeführten Nahrungsmittel verbrennen. Der erwachsene Mensch entwickelt täglich etwa 3 Millionen Wärmeeinheiten. Wärmeeinheit nennt man jene Wärmemenge, welche erforderlich ist, um 1 Gramm Wasser in seiner Temperatur um 1 Grad Celsius zu erhöhen. Mit der von einem Menschen in 24 Stunden erzeugten Wärmemenge könnte man also etwa 30 Liter Wasser von 0° auf 100° erwärmen, d. h. zum Sieden bringen. Diese Wärmemenge erscheint zwar an und für sich bedeutend, aber sie ist im Grunde genommen gering, im Verhältniß zu den Leistungen des Körpers. Man bedenke nur, daß eine Stearinkerze, bei welcher in der Stunde 10 Gramm Stearin verbrennen, in 24 Stunden mindestens ebensoviel Wärme an die umgebende Luft abgibt als der Mensch. Offenbar ist der Wärmeverbrauch im menschlichen Körper wunderbar ökonomisch eingerichtet. — Ein Theil der im Körper gebildeten Wärme wird nun dazu benutzt, denselben auf der nothwendigen Temperatur zu erhalten, ein sehr kleiner Theil (nicht mehr als 7%) wird in mechanische Bewegung umgesetzt, und der Rest wird theils mit der Ausathmungsluft, die in den Lungen erwärmt wird, theils durch die Haut nach Außen abgegeben.

Wärmebildung im Körper.

Die Haut erfüllt diese letztere Aufgabe auf verschiedene Weise: einmal sendet sie Wärmestrahlen aus, wie jeder warme Körper oder wie ein Feuer (Strahlung); zweitens theilt sie der umgebenden Luft durch unmittelbare Berührung Wärme mit (Leitung), und drittens verliert sie Wärme durch die beständig an ihrer Oberfläche vor sich gehende Wasserverdunstung. Es ist sehr wichtig, daß die Wärme vom Körper nicht auf einem einzigen Wege abfließt, sondern auf dreien, weil hiebei die verschiedenen Arten der Wärmeabgabe gegenseitig für einander eintreten können. Diese kompen-

Wärmeabgabe von der Köroberfläche.

sirende Rolle fällt namentlich dem Wärmeverlust durch Wasserverdunstung zu, welcher oft da eintreten muß, wo die Wärmeabgabe durch Strahlung oder Leitung gestört ist. Die Temperatur der uns umgebenden Gegenstände, namentlich aber diejenige der Luft, ist von bedeutendem Einfluß auf die Größe der Wärmeabgabe auf den verschiedenen Wegen. Betrachten wir diese Verhältnisse etwas genauer.

Wärmeverlust durch Strahlung.

Die Wärmemenge, die wir durch Strahlung verlieren, ist sehr bedeutend und kann unter Umständen bis zu 50 Prozent des gesammten Wärmeverlustes steigen; in diesem Falle beträgt sie für den erwachsenen Menschen in 24 Stunden 1.5 Millionen Wärmeeinheiten. Für gewöhnlich fühlen wir die Wärmestrahlung von unserem Körper nicht, aber die Nähe kalter Gegenstände macht uns dieselbe sofort empfindlich.

Vermehrte Strahlung an kalte Wände.

Wenn wir uns in der Nähe einer kalten Wand befinden, so fühlen wir einen unangenehmen Zug von derselben her, nicht weil ein Luftstrom über uns bläst, sondern weil unser Körper bedeutende Wärmemengen durch Strahlung an die Wand verliert, was die nämliche Wirkung auf unsere Haut und ihre Nerven ausübt, als wenn wir den gleichen Wärmeverlust durch Anblasen erleiden würden. Wenn wir im Winter in ein lange nicht geheiztes Zimmer kommen, so fröstelt uns lange Zeit, auch wenn das Feuer im Ofen brennt und die Lufttemperatur schon eine Höhe erreicht hat, bei der uns gewöhnlich ganz behaglich ist; das Frösteln rührt in diesem Falle davon her, daß wir an die noch kalten, nur langsam sich erwärmenden Möbeln und Wände viel Wärme ausstrahlen.

Gehemmte Strahlung in Versammlungslokalen.

Nicht weniger unangenehm, als eine ungewohnte Steigerung des Wärmeverlustes durch Strahlung, empfinden wir eine große Beschränkung desselben, wie sie in Versammlungslokalen, Conzertsälen, Theatern u. s. w. stattfindet, wo die Menschen sehr dicht gedrängt stehen oder sitzen: auch wenn die Temperatur des Raumes nicht übermäßig hoch ist, glauben wir vor Hitze ersticken zu müssen, weil wir von lauter warmen Körpern umgeben sind, die ebenfalls Wärme-

strahlen aussenden, so daß Jeder von seinen Nachbarn ebensoviel Wärme zugestrahlt bekommt, als er seinerseits ihnen abgibt.

Der Wärmeabfluß durch Leitung beträgt etwa 25 Prozent (und mehr) des gesammten Wärmeverlustes; er geschieht in der Weise, daß wir die uns umgebende Luft erwärmen, sowie sie in Berührung mit unserm Körper kommt. Da nun die Luft, in dem Augenblicke wo sie eine höhere Temperatur annimmt, auch leichter und von der umgebenden, kälteren und schwereren Luft verdrängt wird, so verursacht jeder Mensch in der ruhigen Zimmerluft einen an seinem Körper aufsteigenden Luftstrom. Je niedriger die Temperatur der Luft und je größer die Geschwindigkeit ihrer Strömung, desto größer wird der Wärmeverlust durch Leitung. So erklärt sich die Wohlthat des Windes an heißen Sommertagen, sowie die angenehme Kühlung, welche uns der Fächer in einem Ballsaale verschafft: Wind und Fächer vermehren die Geschwindigkeit der uns umgebenden Luft, bringen größere Luftmassen mit unserm erhitzten Körper in Berührung und geben demselben hiedurch Gelegenheit mehr Wärme zu verlieren. Eine ähnliche Bedeutung hat der Schatten; derselbe schützt uns nicht nur vor der direkten Wirkung der Sonnenstrahlen, sondern kühlt uns auch ab, indem er vermöge der Temperaturunterschiede, welche zwischen sonnenbeschienenen und schattigen Flächen existiren, zu Luftströmungen Veranlassung gibt. Der wohlthätige Einfluß der Luftbewegung auf die Abkühlung des Körpers im Sommer und in heißen Klimaten wird gesteigert durch die dabei stattfindende vermehrte Wasserverdunstung von der Hautoberfläche, die um so bedeutender ist, je trockener die Luft. — Wie empfindlich der Wärmeverlust durch Leitung uns sein kann, erfahren wir am besten im kalten Bade, weil das Wasser die Wärme besser leitet und mehr davon aufnimmt als die Luft: in einem Wasser, dessen Temperatur einige Grade über Null beträgt, frieren wir auch in der Kleidung empfindlich und würden nach kurzer Zeit zu Tode frieren, während wir es in einer Luft von derselben Tem-

Wärmeverlust durch Leitung.

Wind und Fächer.

Schatten.

peratur sehr gut aushalten können. Diese Wirkung des kalten Bades beruht fast ausschließlich auf der vermehrten Wärmeentziehung durch Leitung, denn der Wärmeverlust durch Verdunstung hört im Wasser ganz auf und derjenige durch Strahlung wird auf ein Minimum herabgesetzt.

Wärmeverlust durch Wasserverdunstung.

Die Wärmeabgabe durch Wasserverdunstung von der Haut und durch die Lungen, beim Athmen, beträgt in der Ruhe 20—25 Prozent des gesammten Wärmeverlustes. Durch Athem und Hautausdünstung verliert nämlich der erwachsene Mensch an Ruhetagen durchschnittlich 900 Gramm Wasser in Dampfform, und da jedes Gramm Wasser, um sich in Dampf zu verwandeln, 560 Wärmeeinheiten bindet, welche dem Körper entzogen werden, so verliert also der letztere durch Wasserverdunstung 504,000 Wärmeeinheiten im Tage. Diese Größe kann aber sowohl bei gesteigertem Stoffwechsel (starke und anhaltende Arbeit), als auch bei anderen Körperzuständen, welche günstige Bedingungen für die Wasserverdunstung darbieten (Aufnahme heißen Getränkes, Aufenthalt in heißer, trockener Luft), auf das Doppelte und und Dreifache steigen. So z. B. verliert der Mensch bei harter Arbeit 2000 Gramm Wasser in 24 Stunden durch Athem und Haut, was einer Abgabe von 1,120,000 Wärmeeinheiten gleichkommt. So erklärt es sich, daß auch bei der angestrengtesten Arbeit unser Blut nicht heißer, sondern sogar etwas abgekühlt wird, wie bei direkten Versuchen und auch während des Besteigens hoher Berge beobachtet wurde. — Daß durch Wasserverdunstung die Haut abgekühlt wird, kann Jeder an sich selbst erfahren, wenn er den befeuchteten Finger in die Höhe streckt um zu unterscheiden, woher der Wind weht: diejenige Fingerseite, welche der Luftströmung zugekehrt ist, hat sofort das Gefühl der Kälte, weil hier mehr Wasser verdunstet als auf der andern Seite. Im Großen machen wir dieselbe Beobachtung, wenn wir mit feuchter Haut an einen frischen Luftzug kommen. Derselbe kühlt uns rascher ab als eine ruhige Luft von derselben Temperatur: bei schwacher Strömung nämlich sättigt sich die Luft in der Um-

gebung unseres Körpers rasch mit Wasserdampf, und da nur langsam neue Luftmassen an die Körperoberfläche herantreten, so nimmt die Wasserverdunstung von der Haut bald ab; bei stärkerer Strömung der Luft dagegen kommen immer neue Luftmassen mit der Körperoberfläche in Berührung, welche fähig sind noch Wasser aufzunehmen, so daß hiebei eine rasche und ausgiebige Verdunstung von der Haut stattfindet.

Einfluß der Luftfeuchtigkeit auf die Wärmeabgabe.

Natürlich ist die Wasserverdunstung von der Körperoberfläche in hohem Maße abhängig vom **Feuchtigkeitsgrad der umgebenden Luft**. Wenn die Luft sehr feucht ist, gelingt das oben angeführte Experiment mit dem Zeigefinger schlecht, weil vom Finger zu wenig Wasser verdunstet als daß eine fühlbare Abkühlung erzeugt würde. Indem aber eine feuchte Luft die Wasserverdunstung von der Haut vermindert, macht sie auch die Wärmeabgabe vom Körper geringer. Dies ist namentlich auffallend bei hoher Temperatur der Luft: wir ertragen viel leichter eine heiße und zugleich trockene Luft, als eine feuchte Luft von derselben Temperatur, weil im ersten Falle immer noch die Wasserverdunstung von der Haut uns eine gewisse Kühlung verschafft, während in heißer, feuchter Luft dieselbe wegfällt. Es ist bekannt, daß an heißen, trockenen Sommertagen, auch bei vollkommener Körperruhe, wo kein Schweiß zu Stande kommt, die Harnausscheidung gering ist; dies rührt davon her, daß unter den genannten Umständen große Wassermengen unmerklich von der Haut abdunsten. Allerdings ist die feuchte Luft ein besserer Wärmeleiter als die trockene, weil der Wasserdampf mehr Wärme binden kann als die Luft, aber der Unterschied ist für gleiche Volumina feuchter und trockener Luft nicht sehr bedeutend, so daß in feuchter Luft die Wärmeabgabe durch Leitung nur um ein Geringes zunimmt, während sie andrerseits durch verminderte Wasserverdunstung erheblich beeinträchtigt wird; das Gesammtresultat wird also bei vermehrter Feuchtigkeit meistens eine Verringerung der Wärmeabgabe sein: die Verminderung des Wärmeverlustes,

Heiße-trockene und heiße-feuchte Luft.

die in feuchter Luft in Folge der Herabsetzung der Wasserverdunstung eintritt, überwiegt die Begünstigung der Wärmeabgabe durch Leitung, namentlich bei hoher Temperatur. Bei niedriger Temperatur, wo an und für sich die Wasserverdunstung gering ist, kann feuchte Luft dem Körper mehr Wärme entziehen, als trockene. Dennoch ist der unangenehme Eindruck, den uns kalte, feuchte Luft (Naßkälte) macht, nicht allein diesem Umstande zuzuschreiben, sondern großentheils ihrer Wirkung auf die Kleider, welche in feuchter Luft selbst zu besseren Wärmeleitern werden und dem Körper mehr Wärme entziehen als in trockener.

Kalte-feuchte Luft.

Wärmeregulirung durch die Haut.

Es ist nun interessant zu sehen, wie unser Organismus die Wärmeabgabe von der Körperoberfläche, dem jeweiligen Bedürfniß entsprechend, regulirt. Es geschieht dies vorzugsweise durch Vermittlung der Haut*), welche die Fähigkeit besitzt bis zu einem gewissen Grade die Menge der von ihr abzugebenden Wärme der Beschaffenheit der umgebenden Luft anzupassen. Jedermann kennt die Gänsehaut, welche sich bildet, wenn wir frieren: sie rührt davon her, daß unter dem Einfluß der Kälte das Gewebe der Haut sich unwillkürlich zusammenzieht; da hiebei die in der Haut verlaufenden, feinen Blutgefäße sich ebenfalls verengern, so bekommt die Haut wenig Blut und also auch wenig Wärme aus dem Innern des Körpers und kann deßhalb weniger nach Außen abgeben. Die Gänsehaut schützt uns also vor einem zu großen Wärmeverluste. — Andrerseits erinnert sich der Leser wohl an die Röthung, das Schwellen und Strotzen der Haut beim Aufenthalte in sehr warmer Luft: das Hautgewebe wird hiebei schlaff, die Blutgefäße erweitern sich und es strömen große Blutmassen der Körperoberfläche zu; die letztere wird wärmer, reicher an Flüssigkeit und gibt nun nicht nur durch Strahlung und Leitung, sondern auch durch vermehrte Wasserverdunstung, mehr Wärme ab als sonst.

*) Die Regulirung des Wärmeverlustes durch größere oder geringere Erwärmung der Athemluft ist verhältnißmäßig gering, so daß sie hier vernachlässigt werden kann.

Diese gesammte Thätigkeit der Haut geht unabhängig vom Willen des Menschen vor sich, wie die Athmung, und hängt von Nerveneinflüssen ab, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Ich will nur so viel sagen, daß die feinen Blutgefäße der Körperoberfläche von Nervenfäden umsponnen sind, deren Reizung eine Verengerung der Blutgefäße bewirkt, während die vorübergehende Ermüdung oder dauernde Lähmung der Nerven eine Erweiterung der Gefäße zur Folge hat (Gefäßnerven oder vasomotorische Nerven). Aeußere Kälte reizt diese Nerven, durch Wärme dagegen werden sie vorübergehend erschlafft, so daß also durch direkte Einwirkung von Wärme und Kälte auf die Haut ein veränderter Zustand ihrer Blutgefäße erzielt wird. Außerdem aber ist die Thätigkeit der Gefäßnerven von einer Stelle im verlängerten Mark abhängig (vasomotorisches Centrum), welche ihrerseits mit den Empfindungsnerven der Haut in Verbindung steht, in Folge dessen fortwährend von allen Hautstellen aus Berichte über den Zustand der umgebenden Luft erhält und sodann den Gefäßnerven auf vielverschlungenen Wegen entsprechende Befehle zukommen läßt; — nur auf diese Weise ist es erklärlich, daß bei Aenderungen in der Temperatur der Luft, oder auch wenn nur eine beschränkte Körperstelle von einem sehr kalten oder sehr warmen Luftstrome getroffen wird, alle Hautgefäße sich so rasch verengern oder erweitern können, daß hiedurch die Wärmeabgabe von der Körperoberfläche in hinreichender Weise beeinflußt wird. Vasomotorische Nerven.

Wir besitzen übrigens in der Körperhaltung ein Mittel auch willkürlich unsere Wärmeabgabe etwas zu reguliren, indem wir, je nach Bedürfniß, die Körperoberfläche möglichst groß oder klein machen. In einer heißen Sommernacht liegen wir, kaum bedeckt, mit ausgebreiteten Armen und Beinen, im Bett, um der umgebenden Luft möglichst viele Berührungspunkte mit der Hautoberfläche zu bieten und damit die Bedingungen für die Wärmeabgabe möglichst günstig zu gestalten. Im Winter dagegen, wenn das Zimmer Regulirung der Wärmeabgabe durch Körperhaltung.

kalt ist, ziehen wir Arme und Beine an den Rumpf heran und rollen uns gleichsam zusammen, um die Wärmeabgabe durch Strahlung und Leitung an das anfangs noch kalte Bett zu beschränken.

Störungen d. Wärmeregulirung durch die Haut.

Es kann nicht bezweifelt werden, daß die Eigenschaft der Haut, die Wärmeabgabe vom Körper zu reguliren, eine große Wohlthat für den Menschen ist, weil sie ihn auch bei großen Temperaturschwankungen bis zu einem gewissen Grade unabhängig von der Kleidung leben läßt. Wir befinden uns deßhalb schlecht, wenn durch irgendwelche Verhältnisse die Thätigkeit der Haut gestört wird, oder wenn der Regulirapparat in Unordnung geräth, weil ihm mehr zugemuthet wurde als er leisten kann. Man erinnere sich nur an das Gefühl der Mattigkeit und Beklommenheit, das uns, trotz leichter Kleidung, an schwülen Sommertagen befällt: dasselbe ist nicht der Einwirkung der direkten Sonnenstrahlen zuzuschreiben, da es auch bei bedecktem Himmel und sogar während der Nacht eintreten kann, sondern es hängt davon ab, daß bei wenig bewegter, heißer Luft vom Körper allzuwenig Wärme abgegeben wird, so daß sich das Blut an der Körperoberfläche zu wenig abkühlt und heißer, als gewöhnlich, die innern Organe durchströmt.

Der Sonnenstich.

Wie gefährlich die unzureichende Wärmeregulirung bei heißer, feuchter und wenig bewegter Luft werden kann, zeigt das Auftreten des Sonnenstiches oder Hitzschlages. Derselbe erscheint als Folgezustand einer durch gestörte Wärmeabgabe verursachten Erhöhung der Bluttemperatur, welche zuerst große Aufregung, Beschleunigung des Herzschlages, Kopfschmerz und Schwindel hervorruft, worauf dann allgemeine Schwäche, Athemnoth, Betäubung eintreten und ziemlich rasch der Tod durch Stillstand des Herzens erfolgen kann. Der Sonnenstich befällt häufig Soldaten, die im Sommer schwer bepackt und mit zugeknöpften Kleidern in geschlossenen Kolonnen marschiren, wobei die Wärmeabgabe vom Körper auf allen drei Wegen wesentlich beeinträchtigt ist. Das Erkranken wird befördert, wenn den Soldaten das Wassertrinken

verboten ist. Die Einwirkung der direkten Sonnenstrahlen ist zum Sonnenstich nicht nothwendig; in Indien befällt er sogar Soldaten, die ganz ruhig in der Kaserne sitzen; auch wird er bei bewölktem Himmel beobachtet.

Die Erkältung.

Plötzlichen Erniedrigungen der Lufttemperatur gegenüber erweist sich die Wärmeregulirung des Körpers ebenfalls nicht selten als ungenügend. Wenn ein erhitzter Körper, mit den erweiterten Blutgefäßen und dem Wasserreichthum seiner Haut, plötzlich der Kälte ausgesetzt wird, so beginnt zwar sofort die Thätigkeit des Regulirapparates, aber es kann doch dem Körper eine beträchtliche Wärmemenge entzogen werden, ehe die Blutgefäße der Haut Zeit haben sich genügend zu verengern; außerdem strömt nun das kälter gewordene Blut aus der Peripherie in großen Mengen den inneren Organen zu, so daß dieselben zeitweilig überfüllt und vielleicht auch stellenweise zu sehr abgekühlt werden. Diesen Umständen verdanken höchst wahrscheinlich die zahlreichen sogenannten Erkältungskrankheiten ihr Entstehen. Es ist deßhalb rathsam, sich keinem allzu raschen Wechsel der Temperatur auszusetzen, damit die Haut immer Zeit habe sich den neuen Verhältnissen anzupassen. Man soll es vermeiden bei erhitztem Körper sich ins kalte Wasser zu stürzen, oder sich einem kalten Luftzuge auszusetzen, wenn man in Schweiß gebadet ist. Es rächt sich schwer, wenn man von dem empfindlichen Apparate, der die Wärmeabgabe unseres Körpers so wunderbar regulirt, zu viel fordert.

Witterungswechsel.

Rasche Wechsel der Witterung sind vermuthlich gerade durch Störungen in der Wärmeökonomie unseres Körpers der Gesundheit nachtheilig. Bekanntlich sind im mittleren Europa die Herbstmonate am gesundesten, während die an der Grenze zwischen Winter und Frühling stehenden — Februar und März — die größte Sterblichkeit aufweisen. Gewiß erklärt sich dies wenigstens theilweise dadurch, daß bei uns die geringsten Temperaturschwankungen im Spätsommer und Herbst, die größten dagegen im Winter und Frühjahr stattfinden. Auch die Schwindsüchtigen empfinden dies: Kranke,

die oft einen harten Winter ohne Verschlimmerung ihres Zustandes ausgehalten haben, sterben im Frühjahr, und selbst leichte Lungenkatarrhe können zu dieser Zeit einen gefährlichen Charakter annehmen.

Einseitige Abkühlung; Zugluft.

Sehr empfindlich sind wir gegen einseitige Abkühlung, gegen theilweise Entwärmung unserer Körperoberfläche, wie sie durch die sog. Zugluft hervorgerufen wird. Nicht ohne Grund fürchtet man die Zugluft und schreibt ihr die Entstehung von Zahnschmerzen, Kartarrhen und Rheumatismen zu. Wir bekommen das Gefühl des Zuges dann, wenn eine Seite unseres Körpers oder auch nur einzelne Körpertheile von einem kälteren Luftstrom getroffen werden, oder auch wenn wir, bei ruhiger Luft, bedeutende Wärmemengen gegen einen kalten Körper, z. B. gegen eine kalte oder feuchte Wand, ausstrahlen. In solchem Falle tritt eine bedeutende Störung in der Wärmeökonomie ein, welche sich darin äußert, daß, unter dem Einflusse der vasomotorischen Nerven, nicht nur in der Haut des vom kalten Luftstrom direkt getroffenen oder der gesteigerten Wärmeausstrahlung unterliegenden Theiles, sondern an der ganzen Körperoberfläche, die Blutgefäße sich verengern, so daß dann eine den Entwärmungsverhältnissen der übrigen Körperoberfläche nicht mehr entsprechende Blutvertheilung zu Stande kommt, wodurch die inneren Organe zeitweilig mit Blut überfüllt werden. Auf diese Weise entstehen z. B. die Diarrhöen, die so häufig als Folge nasser Füße auftreten, die Brustkatarrhe, die Zahnschmerzen u. dgl. Das die Wärmeabgabe regulirende Gefäßnervensystem arbeitet eben immer so, als ob die Veränderungen, die wir als bestimmte Reize empfinden, nicht blos an einer einzelnen Stelle, sondern am ganzen Körper eingetreten wären, weil es daran gewöhnt ist, daß der Wärmeabfluß vom ganzen Körper gleichmäßig erfolge; wenn also an irgend einer Hautstelle eine Störung eintritt, so machen sich ihre Folgen für den ganzen Körper geltend. Das Schädliche der Zugluft liegt demgemäß nicht etwa in der Bewegung der Luft an und für sich, denn im

Freien sind wir ja sehr oft einer starkbewegten Luft ausgesetzt, ohne Schaden davon zu tragen, — sondern die Zugluft ist deßhalb nachtheilig, weil sie nur einzelne Körpertheile trifft und somit den Regulirapparat irre führt, während die bewegte Luft im Freien uns von allen Seiten gleichmäßig umfließt.

Gesundheitliche Bedeutung d. Luftströmungen (Winde).

Die uns umgebende Atmosphäre ist in steter Bewegung, aber wir fühlen dieselbe erst dann, wenn die Geschwindigkeit der Luftströmung nicht weniger als 1 Meter in der Sekunde beträgt; bei einer Geschwindigkeit von $^1/_2$ Meter glauben wir uns noch in vollkommen ruhiger Luft zu befinden. Die fühlbare Luftbewegung nennen wir Wind. Die Geschwindigkeit der Luft im Freien ist sehr wechselnd, wird aber im Durchschnitt zu 3 Meter in der Sekunde angenommen. Bei dieser Geschwindigkeit kommen in der Stunde gegen 11,000 Cub.-Meter Luft mit einem im Freien stehenden, erwachsenen menschlichen Körper in Berührung, wenn man die der Luftströmung ausgesetzte Oberfläche des Körpers zu 1 Quadratmeter annimmt. Man sieht hieraus, eine wie große Rolle die Wärmeabgabe durch Leitung beim Aufenthalte im Freien spielt. — Für die öffentliche Gesundheit hat der Wind eine große Bedeutung; er vertheilt die in Berührung mit der Erdoberfläche gekommenen, verdorbenen Luftschichten im weiten Luftmeere und führt uns dafür frische Luft zu. Der Wind stellt also das natürliche Ventilationsmittel der Atmosphäre dar. Langandauernde Windstillen sind von ungünstigem Einfluß auf den Gesundheitszustand, weil sie die Verunreinigung der Atmosphäre begünstigen und in der wärmeren Jahreszeit zu unvollkommener Entwärmung unseres Körpers Veranlassung geben. Uebrigens ist es unrichtig von sog. „stagnirenden Luftschichten" zu sprechen, da, wie ich schon erwähnt habe, auch bei vollkommener Windstille die Luft sich noch mit einer Geschwindigkeit von 0.5 Meter in der Sekunde bewegt und also in einer Stunde einen Weg von beinahe 2 Kilometer zurücklegt; ein leiser Wind hat schon eine Geschwindigkeit von etwa

2 Meter in der Sekunde, ein mittelstarker Wind bewegt sich mit einer Geschwindigkeit von ungefähr 10 Meter und ein Sturm mit einer Geschwindigkeit von 40—50 Meter in der Sekunde. — Durch die Begünstigung der Wärmeabgabe vom Körper macht uns der Wind die Hitze erträglich, die Kälte dagegen lästig. Doch spielt hiebei auch die Richtung des Windes eine Rolle, weil sie wesentlich die Temperatur- und Feuchtigkeitsverhältnisse der Luft bedingt: kalte und trockene (Nord- und Ost-) Winde werden leicht den Athmungsorganen gefährlich und reizen das Nervensystem, erhalten uns aber munter und kräftig, wenn sie nicht zu stark sind; warme und feuchte (Süd- und Südwest-) Winde dagegen beschränken die Hautausdünstung und rufen das Gefühl der Mattigkeit und Abspannung hervor. Rasches Umschlagen des Windes wirkt ähnlich wie plötzliche Temperaturänderungen, umsomehr als eine Aenderung in der Richtung des Windes in der That gewöhnlich von einem Sinken oder Steigen des Thermometers begleitet ist.

Wir bestimmen die Richtung des Windes vermittelst der Wetterfahne. Zum Messen der Windgeschwindigkeit dagegen bedienen wir uns des sog. Anemometers: dieses Instrument besteht aus einem äußerst leicht beweglichen Windrädchen mit 4—8 (oder mehr) unter einem bestimmten Winkel zur Mittelaxe gestellten Glimmer- oder Alluminium-Flügeln; an der verlängerten Achse ist eine unendliche Schraube angebracht, in deren Windungen ein Zahnrad eingreift, welches seinerseits wieder mit einem anderen Zahnrade in Verbindung steht; gewöhnlich sind 3 solche Zahnräder vorhanden; die Peripherie der Zahnräder ist mit Theilstrichen versehen, wobei je ein Theilstrich des ersten Rades eine Umdrehung des Windrädchens, ein Theilstrich des zweiten Rades eine volle Umdrehung des ersten anzeigt u. s. w.; die Zahl der Umdrehungen, welche das Windrädchen unter dem Einflusse der vorhandenen Luftströmung in einer gegebenen Zeit macht, wird durch feststehende Zeiger angegeben, und da das Verhältniß von Windgeschwindigkeit und Umdrehungszahl für

jedes Instrument bekannt ist (durch Aichung bestimmt), so kann aus der letzteren direkt auf die erstere geschlossen werden.

Auch der Druck der Luft ist nicht ohne gesundheitliche Bedeutung. Der Druck des Luftmeeres auf die Erdoberfläche ist gleich dem Druck, welchen eine Wassermasse von 32 Pariser Fuß (10 Meter) Höhe oder eine Quecksilbersäule von 28 Pariser Zoll (760 Millimeter) Höhe auf sie ausüben würde. Am bedeutendsten ist der Luftdruck an der Meeresoberfläche; mit der Erhebung über dem Meere nimmt er ziemlich rasch ab, und zwar um circa 1 Millimeter Quecksilber auf je 10—14 Meter Höhenzunahme. In einer Höhe von 5200 Meter ist der Luftdruck nur noch halb so groß als am Meeresufer. — Da die Luft bei 760 Millimeter Barometerstand auf jeden Quadratcentimeter mit einem Gewichte von 1033 Gramm drückt, und da die Gesammtoberfläche eines mittelgroßen, erwachsenen Menschen auf 15—20,000 Quadratcentimeter geschätzt wird, so beträgt der auf dem Menschen lastende Luftdruck zwischen 15,000 und 20,000 Kilogramm. Wir empfinden aber diesen Druck deßhalb nicht, weil er in jeder Richtung und von jeder Seite gleichmäßig wirkt, sodaß alle Körpertheile unter demselben Drucke stehen, — und ferner, weil die Atmosphäre mit den Höhlen und Organen unseres Körpers in fortwährender Verbindung steht, so daß der im Innern des Körpers selbst herrschende Druck dem äußeren Drucke das Gleichgewicht hält. Vermöge der raschen Wiederherstellung dieses Gleichgewichts bei Schwankungen im Atmosphärendruck, wenn dieselben nicht allzugroß sind und nicht allzurasch eintreten, werden solche Schwankungen vom Menschen sehr gut ertragen: wir können ebensogut auf hohen Gebirgen existiren als in tiefen Bergwerksschachten, und wo auf plötzliche und starke Barometerschwankungen (die übrigens selten mehr als 10—20 Millimeter in einem Tage betragen und überhaupt an einem und demselben Orte 30—40 Mm. nicht übersteigen) im Gesundheitszustand der Bevölkerung Aenderungen eintreten, sind

Der Luftdruck.

dieselben nicht der Zu- oder Abnahme des Luftdruckes, sondern vorzugsweise dem sie begleitenden Wechsel der Temperatur und Feuchtigkeit der Luft, der Winde u. s. w. zuzuschreiben. Von direktem Einfluß auf die Gesundheitszustände ist vielleicht nur das auf plötzliche Abnahme des Luftdrucks erfolgende Hervortreten größerer Mengen von Bodengasen (siehe folgendes Kapitel).

Einfluß der Luftverdünnung; Luftschifferei.

Bedeutende Störungen in den Funktionen des Organismus können sich geltend machen, wenn wir in sehr kurzer Zeit aus Orten mit hohem Luftdruck übergehen an solche, wo ein geringer Druck herrscht. Luftschiffer, die sich rasch bis zu einer bedeutenden Höhe erheben, empfinden in sehr unangenehmer Weise die Folgen der Luftverdünnung: durch die plötzliche Abnahme des äußeren Druckes auf die Blutgefäße wird die Bewegung des Blutes im Körper wesentlich gestört, und da außerdem die mit der Luftverdünnung Hand in Hand gehende Abnahme des Sauerstoffes das Athmen erschwert, so ist es nicht wunderbar, wenn die Luftschiffer in höheren Regionen von Herzklopfen, Athemnoth, Schwindel, Uebelkeiten, Blutungen aus Nase und Mund, allgemeiner Schwäche, Schläfrigkeit 2c. betroffen werden und schließlich in Ohnmacht fallen, die selbst mit dem Tode endigen kann. Nach den neuesten Versuchen der Physiologen hat es den Anschein, als ob diese Wirkung der Luftverdünnung, die viel Aehnlichkeit mit den Vorgängen bei der Erstickung hat, in erster Linie dem absoluten Sauerstoffmangel in größeren Höhen zuzuschreiben sei; wenigstens ist bewiesen, daß die genannten Erscheinungen auch bei sehr bedeutender Luftverdünnung (bis auf 280 Mm. Quecksilberdruck) nicht eintreten, wenn für hinlängliche Zufuhr von Sauerstoff gesorgt wird.

Bergbesteigung und Bergluft.

Beim Bergsteigen machen sich den soeben beschriebenen ähnliche Erscheinungen, wenn auch in geringerem Grade, geltend: schon in einer Höhe von 1000 Meter über dem Meere bekommen empfindliche Leute Herzklopfen; in größerer Höhe treten leicht Blutungen aus Nase, Mund und Ohren ein; dazu kommen Kopfschmerzen, große Ermüdung

bei jeder Muskelanstrengung, Erbrechen und eine kaum überwindbare Schläfrigkeit. Auf nervöse Individuen wirkt die Bergluft schon in einer Höhe von 1500 Meter sehr aufregend und schlafraubend. Solchen Leuten muß also ein Aufenthalt auf Bergen mit großer Vorsicht anempfohlen werden; dasselbe gilt von Herzleidenden, welche gewöhnlich in der Höhe eine Verschlimmerung ihres Zustandes erfahren. Die meisten Leute dagegen werden durch die Bergluft in auffallender Weise gestärkt; dies ist wohl dem unverkennbaren Einfluß zuzuschreiben, welchen diese Luft auf die Beschleunigung des Blutumlaufs und die Anregung der Nerventhätigkeit ausübt, wobei dann manche chemischen Prozesse im Organismus mit gesteigerter Energie vor sich gehen. Unter günstigen klimatischen Verhältnissen, wie z. B. auf den Hochebenen der Anden in Südamerika, in Mexiko, im Himalajagebirge, können Menschen in einer Höhe von über 3000 Meter, bei einem Luftdruck von weniger als 500 Millimeter, vollkommen gesund bleiben. Eingewanderte ertragen den Aufenthalt in solchen Höhen schlechter als Eingeborene; Einwanderer thun deßhalb am besten, wenn sie, um sich einigermaßen zu akklimatisiren, nur allmälig aus niedrig gelegenen Orten in hochgelegene übergehen.

Das Sonnenlicht. Einfluß desselben auf das Wachsthum der Pflanzen und Thiere.

Im innigsten Zusammenhang mit der hygienischen Bedeutung der Luft, und in unserer Vorstellung von derselben beinahe unzertrennlich, ist das Licht. Abgesehen von der den Sonnenstrahlen eigenen Wärme, deren Wichtigkeit wir schon besprochen haben, sind dieselben von großer Bedeutung für die Gesundheit durch ihre Helle und durch ihre chemische Wirkung. Man weiß schon lange, daß für die meisten Pflanzen Sonnenlicht und Tageshelle unentbehrlich sind: die riechenden, aromatischen Stoffe, das frische Blattgrün u. s. w. entwickeln sich nur unter dem Einfluß des Lichtes; beim Mangel desselben sind die Pflanzenfasern wasserreich, gedunsen, von krankhaft gelblicher Farbe. Es muß übrigens beigefügt werden, daß, mit Ausnahme des

Blattgrünes (Chlorophyll's), die Pflanzenpigmente sich auch in der Dunkelheit bilden; so können z. B. im Dunkel aufgewachsene Tulpen sehr schöne und sogar grelle Farben zeigen, — aber ihre Blätter sind immer blaß. — Die Ernährungsvorgänge in der Pflanze befinden sich in unmittelbarer Abhängigkeit vom Lichte: nur am Tage nehmen die grünen Pflanzentheile Kohlensäure aus der Atmosphäre auf, um ihre Hauptnahrung, den Kohlenstoff, daraus zu gewinnen; Nachts athmen sie Sauerstoff ein, wie der Mensch. Im Pflanzenleibe kehren sich also die wichtigsten chemischen Prozesse unter dem Einflusse der Dunkelheit um. — Das elektrische Licht kann das Sonnenlicht bis zu einem gewissen Grade ersetzen; doch erfolgen Aufnahme und Zerlegung der Kohlensäure durch die Pflanzen, also überhaupt die Ernährungsvorgänge im Pflanzenkörper, unter dem Einflusse des elektrischen Lichtes viel langsamer als bei Einwirkung des Sonnenlichtes.

Weniger auffallend, aber doch wichtig genug, ist die Rolle, welche das Licht im Leben der Thierwelt spielt; es findet bei Thieren keine vollständige Umkehrung der Ernährungsvorgänge beim Wechsel von Licht und Dunkel statt, wie bei den Pflanzen, aber doch gehen die chemischen Prozesse im Körper bei Abwesenheit des Lichtes langsamer vor sich. Das Wachsthum des thierischen Organismus wird, wenn auch nicht gänzlich zurückgehalten, so doch sichtbar gehemmt: Froschlarven wachsen zwar auch bei Abwesenheit von Licht und können sogar eine bedeutende Größe erreichen, aber sie entwickeln sich entweder gar nicht oder wenigstens nur sehr langsam zu Fröschen; Beobachtungen, die an Würmern, Hühnern, Katzen und anderen Thieren gemacht worden sind, zeigen, daß in Bezug auf Körperdimensionen und Gewicht die am Lichte aufgewachsenen Thiere den im Dunkel lebenden Exemplaren nicht unbedeutend überlegen sind; abgeschnittene Körpertheile, die restaurationsfähig sind, wie z. B. Fischflossen, wachsen in der Helle rascher nach als im Dunkeln. Außerdem ist bekannt, daß sowol bei Amphibien und Reptilien, als auch bei

Vögeln und Säugethieren, das Licht die Aufnahme von Sauerstoff und die Ausscheidung von Kohlensäure vermehrt, also überhaupt die Intensität der chemischen Vorgänge im Organismus steigert; und da, wie Versuche gezeigt haben, nicht nur die Wärmestrahlen, sondern auch die chemisch wirkenden Strahlen des Sonnenlichtes, die Gewebe des Körpers (unter anderem auch die Haut) leicht durchdringen, so ist es keineswegs wunderbar, daß der Einfluß des Lichtes auf den Stoffwechsel sich auch an Thieren geltend macht, die der Sehkraft beraubt sind.

Einfluß des farbigen Lichtes.

In wie weit sich an der Wirkung des Sonnenlichtes auf die Entwicklung und das Wachsthum der Pflanzen und Thiere einerseits die Licht- und Wärmestrahlen, andererseits die chemisch wirkenden Theile des Sonnenspektrums (d. h. des in seine einzelnen Bestandtheile zerlegten, weißen Lichtstrahles) betheiligen, ist gegenwärtig noch eine offene Frage. Was die Pflanzen anbetrifft, so scheint die früher allgemein verbreitete Ansicht, daß ihr Wachsthum vorzugsweise durch die violetten und ultravioletten (chemisch-wirkenden) Strahlen gefördert werde, auf einer Täuschung beruht zu haben, und neuere Untersuchungen haben es wahrscheinlich gemacht, daß die Ablagerung von Kohlenstoff im Pflanzenkörper (der Assimilationsprozeß), durch Bildung des Blattgrün's u. s. w. am energischesten unter dem Einflusse der hellsten (hauptsächlich gelb und orange) Strahlen des Sonnenspektrums vor sich gehen. Dementgegen wurde übrigens die Behauptung aufgestellt, daß alle einzelnen farbigen Strahlen, für sich genommen, den Pflanzen nicht zuträglich seien und daß nur die Kombination derselben, das weiße Licht, die nothwendigen Bedingungen für das Gedeihen der Pflanzen in sich vereinige. — Auch in Beziehung auf den Einfluß, welchen verschiedenfarbiges Licht auf Stoffwechsel und Wachsthum der Thiere ausübt, sind die Meinungen der Autoren verschieden. Viele sind, auf Grund ihrer Versuche, zu der Ueberzeugung gelangt, daß die Entwicklung des thierischen Organismus am meisten durch violettes Licht begünstigt werde, daß gelbes und weißes Licht schwächer

wirke als violettes, und daß rothes und grünes Licht geradezu schädlich sein könne. Nach der Ansicht dieser Forscher wird unter dem Einflusse des violetten Lichtes die Ausscheidung von Kohlensäure sowohl bei Amphibien, als auch bei Säugethieren und Vögeln, stärker als bei weißem oder rothem Lichte; — also, sagt man, beruht der Einfluß des Lichtes auf seiner chemischen Wirkung, denn das blau-violette Licht enthält vorzugsweise chemische, das rothe Licht dagegen mehr Wärmestrahlen. Demgegenüber gibt es aber auch Beobachtungen, die zu beweisen scheinen, daß gelbes Licht dem Wachsthum der Thiere günstiger ist als violettes und daß überhaupt die Wirkung der farbigen Lichtstrahlen auf die Entwicklung des thierischen Organismus sich um so mehr geltend macht, je heller die Strahlen sind, so daß rothes, gelbes und grünes Licht den Vorzug haben vor blauem und violettem Licht; das weiße, gemischte Licht soll, bezüglich seiner Wirkung auf die Thiere, die Mitte zwischen den helleren und dunkleren Theilen des Spektrums einnehmen.

Licht in den Wohnungen.

Äußerst verhängnißvoll für das Wohlbefinden des Menschen ist die Abwesenheit des Sonnenlichtes in den Wohnungen. Dunkelheit und Feuchtigkeit sind das Antheil vieler Hof- und Kellerwohnungen, vieler Häuser in den engen Straßen alter Städte; blaß aussehende, schwächliche Kinder mit rhachitischen Knochenauftreibungen, fortwährenden Verdauungsstörungen, Drüsenschwellungen, welker Haut und Greisengesichtern sind die traurigen Folgen solcher, des Lichtes beraubter Wohnstätten. Unter diesen Umständen hat ohne Zweifel die hauptsächlich in Italien gebräuchliche „Heliotherapie" (Behandlung der Krankheiten durch Sonnenlicht) eine gewisse Berechtigung. Schon in längst vergangenen Zeiten empfahlen die Aerzte — schwache, kränkliche Kinder beinahe nackt dem unmittelbaren Einflusse des Sonnenlichtes auszusetzen, und gegenwärtig wird diese Art der Behandlung namentlich bei rheumatischen Erkrankungen der Muskeln und Gelenke allem Anschein nach nicht ohne Erfolg angewendet.

Sehr ausgesprochen ist der Einfluß des Lichtes auf unsere Gemüthsstimmung. Derselbe beruht auf der unzweifelhaften (experimentell an Menschen und Thieren festgestellten) Erhöhung der Reizbarkeit des Nervensystems durch das Licht: mit den länger werdenden Frühlingstagen, mit dem erwärmenden Sonnenschein, der die ganze Natur zu neuem Leben aufruft, kehrt auch in manches düstere Gemüth frischer Muth und ein fröhlicherer Blick auf das Dasein zurück, während andrerseits unheimliche und nebelige Dezembertage unsere Seele in Trauer hüllen. Der wohlthätige Einfluß des Lichtes äußert sich auch in regerer Geistesthätigkeit, vermehrter Lebensenergie und körperlichem Wohlbehagen. Es gibt übrigens Individuen, auf welche Tageshelle und starkes Licht überhaupt aufregend wirken, während das Halbdunkel und sogar absolute Dunkelheit einen beruhigenden Einfluß auf sie ausüben; mondhelle Nächte sind für Viele die Ursache unruhigen Schlafes; dieselbe Wirkung können die beinahe taghellen nordischen Nächte hervorbringen. Umgekehrt können oft Personen, welche durch körperliche Leiden geschwächt oder geistig aufgeregt sind, die Dunkelheit der Nacht nicht ertragen; ein Nachtlicht im Schlafzimmer verschafft ihnen die gewünschte Ruhe.

Einfluß des Lichtes auf die Gemüthsstimmung.

Ich will schließlich noch der Thatsache erwähnen, daß Licht und Dunkelheit von nicht zu verkennendem Einfluß auf Geisteskranke sind: Melancholiker können nach mehrstündigem Aufenthalte im Dunkel heiter gestimmt und gesprächig werden; auf Tobsüchtige scheint das blaue Licht besonders wohlthätig und beruhigend zu wirken; Kataleptiker werden durch rothes Licht in den Zustand der Aufregung versetzt und ermüden unter dem Einflusse des violetten Lichtes.

Wirkung des Lichtes auf Geisteskranke

II.

Der Boden.

Gesundheitliche Bedeutung der Bodenkultur.

Wir sind von jeher gewöhnt, den Boden als ein Ding zu betrachten, dessen Beschaffenheit für unsere Gesundheit ziemlich gleichgültig ist. Für diesen verhängnißvollen Irrthum hat die Menschheit schon oft schwer gebüßt; aber dessenungeachtet, und trotzdem, daß man durch neuere Erfahrungen immer mehr darauf hingewiesen wird, dem Boden einen großen Einfluß auf die Entstehung und Verbreitung gewisser Krankheiten zuzuschreiben, ist man doch auch im gebildeten Publikum noch allzuwenig zur Einsicht gekommen, daß der Boden unter unsern Füßen, die Erde, in welcher die Fundamente unserer Häuser ruhen, eine nicht weniger hervorragende gesundheitliche Bedeutung habe als die Luft, welche unsern Körper umspült.

Am allgemeinsten äußert sich diese Bedeutung des Bodens im wohlthätigen Einfluß seiner Kultur auf das Klima und auf den Gesundheitszustand der Bevölkerung. Von Menschenhand unberührter, oder wenig bebauter, von Urwäldern und Sümpfen bedeckter Boden macht das Klima ungesund: im Norden sind solche Gegenden rauh und feucht, im Süden werden sie gefährlich durch Begünstigung organischer Zersetzungsprozesse aller Art und durch Erzeugung schädlicher Substanzen. Wenn dagegen überflüssige Wälder ausgerottet, die Bodenoberfläche der Sonne zugänglich gemacht, die Sümpfe ausgetrocknet, die Flüsse in ihrem Laufe regulirt werden, nimmt auch das Klima einen milderen, gesunderen Charakter an. Man vergleiche beispielsweise das gegenwärtige Klima unserer mitteleuropäischen Länder mit ihrem

früheren Zustande, wo nach den Schilderungen römischer Schriftsteller in ganz Deutschland kein Obstbaum gedeihen konnte und wo im Rheinthale noch Bären und Elennthiere zu Hause waren. Es ist bekannt, daß Wechselfieber abnehmen oder ganz verschwinden, wenn der Boden einer regelmäßigen Kultur unterworfen wird. Umgekehrt, hat man Beispiele, wo Verfall der Bodenkultur das Auftreten bösartiger Fieber nach sich zog: dies war z. B. der Fall mit der im Alterthum so blühenden Umgebung von Rom, der sog. Kampagna Romana, die erst seit ihrer Verwahrlosung als Wechselfiebergegend berüchtigt ist.

Welche Eigenschaften des Bodens sind für die Hygiene wichtig?

Nach dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntnisse müssen wir annehmen, daß der Einfluß des Bodens auf den Gesundheitszustand der Bevölkerung hauptsächlich abhängt von dem Grade seiner Durchfeuchtung, von seinem Gehalte an organischen Substanzen und von der Temperatur der oberflächlichen Bodenschichten. Wenn unter dem Einflusse dieser drei Faktoren — der Feuchtigkeit, der Verunreinigung mit organischer Materie und einer gewissen Wärme — der Boden die Entstehung gesundheitsschädlicher Stoffe begünstigt, so dient dann die mit ihm in Berührung kommende Luft, welche wir einathmen, und vielleicht auch das Wasser, welches wir ihm entnehmen, dazu, die Uebertragung dieser schädlichen Substanzen auf unsern Körper zu vermitteln. — Man sieht hieraus, daß für die Hygiene die physikalische Beschaffenheit des Bodens und seine chemische Zusammensetzung in den Vordergrund treten. Die Gestalt seiner Oberfläche und die Gesteinsart (geologische Formation) sind nur insofern wichtig, als sie einen Einfluß auf seine Durchgängigkeit für Wasser und Luft und auf seine Temperaturverhältnisse ausüben.

Verhalten des Bodens zur Luft; Porosität.

Es ist ein sehr großer Irrthum zu denken, daß da, wo der Boden anfängt, die Luft aufhöre. Alle Bodenarten können mehr oder weniger bedeutende Mengen von Wasser

oder Luft in sich aufnehmen, denn ihre kleinsten Theilchen liegen niemals ganz dicht aneinander, sondern lassen überall größere oder kleinere Lücken (Poren) zwischen sich bestehen. Selbst scheinbar feste Gesteinsarten (Granit, Gneiß, Glimmerschiefer, harter Sand- und Kalkstein) bilden keine Ausnahme von der Regel, — nur sind ihre Poren so klein, daß im gewöhnlichen Leben diese Gesteine ohne Weiteres als undurchdringlich bezeichnet werden. Weichere Gesteine, Geröllboden, Ackererde u. dgl. sind sehr porös und können bedeutende Mengen von Luft und Wasser aufnehmen: Münchener Kiesboden z. B. enthält in trockenem Zustande ungefähr 35 Proz. seines Rauminhaltes Luft, die Gartenerde sogar 64 Proz.; der Sandstein, aus welchem die Insel Malta besteht, kann soviel Luft aufnehmen, daß dieselbe 47 Proz. seines Volumens beträgt, — er saugt in Folge dessen das Wasser ein wie ein Schwamm, und man benutzt ihn, seiner großen Durchlässigkeit wegen, auf der englischen Flotte als Filter zur Reinigung des Trinkwassers. Selbst der gefrorene Boden, wenn er im Augenblicke des Gefrierens nicht vollständig von Wasser durchtränkt war, ist bis zu einem gewissen Grade für gasförmige Körper durchgängig.

Ich mache übrigens darauf aufmerksam, daß, bei gleicher sog. „Porosität", verschiedene Bodenarten mehr oder weniger für Luft durchgängig sein können. Die Porosität eines Bodens wird nämlich durch das Gesammt-Volum der Hohlräume bedingt, welche er enthält, während seine Durchlässigkeit für Luft wesentlich von der Größe der einzelnen Poren abhängt.

Nun kann aber, wie Versuche gelehrt haben, das Gesammtvolum der Poren bei Bodenarten von der verschiedensten Korngröße (Größe der kleinsten Theilchen, aus welchen der Boden besteht) das gleiche sein, so daß keineswegs grobkörnige Bodenarten, wie man auf den ersten Blick denken möchte, ein größeres Porenvolum besitzen als feinkörnige, — im Gegentheil, das Gesammtvolum der Poren ist gewöhnlich im feinkörnigen Boden bedeutender als im grobkörnigen. — Ganz

anders verhält sich zur Korngröße die Durchgängigkeit des Bodens für die Luft: je gröber die einzelnen Körner sind, desto durchlässiger ist der Boden, d. h. desto größere Luftmengen können unter dem gleichen Drucke und unter gleichen übrigen Verhältnissen, durch denselben in einer bestimmten Zeit hindurchtreten, — und je feiner das Korn ist, desto undurchlässiger wird der Boden. — Daß lockerer Boden große Mengen von Luft enthält und daß seine Hohlräume der letzteren zugänglich sind, beweisen zur Genüge jene Fälle, in denen Verschüttete, die von allen Seiten von Kies- oder grobem Sandboden umgeben waren, dennoch einige Zeit gelebt haben und bei rechtzeitiger Hülfe dem Erstickungstode entronnen sind. Von noch größerer Wichtigkeit ist die ziemlich oft beobachtete Thatsache, daß geborstenen Straßenleitungen entwichenes Leuchtgas seinen Weg durch den Boden hindurch in die nächstgelegenen Häuser findet und daselbst zu Vergiftungen Anlaß geben kann: solche Fälle ereignen sich vorzugsweise zur kalten Jahreszeit, wann die Häuser geheizt sind und somit wie Lockkamine auf die Bodenluft der Umgebung wirken; sie sind um so gefährlicher, als gewöhnlich das Publikum, das keine richtigen Vorstellungen von der Permeabilität (Durchgängigkeit) des Bodens für gasförmige Körper besitzt, vom eigentlichen Grunde der Erkrankungen keine Ahnung hat.

Eigenschaften der Bodenluft.

Die Zusammensetzung der Bodenluft weicht von derjenigen der atmosphärischen Luft nicht unerheblich ab. Statt 21 Prozent Sauerstoff, enthält die Luft im Boden gewöhnlich nur 15—19 Proz.; dagegen ist sie reich an Kohlensäure, deren Mengen übrigens je nach der Bodenart und nach der Tiefe in weiten Grenzen schwanken und außerdem auch von der Jahreszeit abhängig sind: in der Luft des Städtebodens findet sich mehr Kohlensäure als draußen im Felde oder im Walde, und zwar hat man in Städten bis zu 10 und 14 Prozent dieses Gases in der Bodenluft konstatirt; in größeren Tiefen ist die Luft reicher an Kohlensäure als in den ober-

flächlichen Bodenschichten, und hängt dies vermuthlich davon ab, daß der Austausch zwischen Bodenluft und Atmosphäre umso bedeutender ist, je mehr wir uns der Oberfläche nähern, so daß hier eine erhebliche Konzentration der Kohlensäure nicht zu Stande kommt. — Der Ursprung dieses Bestandtheiles der Bodenluft ist in der Zersetzung kohlenstoffhaltiger, organischer Substanzen zu suchen, die unter dem Einflusse noch unbekannter Faktoren (vielleicht Mikroorganismen) bei einem gewissen Grade der Durchfeuchtung und gewissen Temperaturverhältnissen des Bodens fast überall in großartigem Maßstabe vor sich gehen. — Ozon ist in der Bodenluft bis jetzt nicht gefunden worden.

Bodenventilation; Austausch zwischen Bodenluft und Atmosphäre.

Die Bodenluft befindet sich in fortwährender Kommunikation mit der atmosphärischen Luft: abgesehen von der beständig wirksamen Diffusion, vermöge derer sich die Gase, auch dem Gesetz der Schwere entgegen, zu durchdringen und zu mischen streben, werden Luftströmungen in dem Boden und aus demselben heraus, in die Atmosphäre, hauptsächlich durch Erwärmung der Bodenoberfläche, durch den Wind, durch Schwankungen des Luftdrucks und schließlich durch die Wärme unserer Häuser hervorgebracht. Jeder starke Windstoß muß eine theils saugende, theils pressende Wirkung auf die Luft des Bodens ausüben und somit bald ein Austreten der Luft aus dem Boden, bald eine umgekehrte Strömung hervorrufen; ferner, bei jedem bedeutenderen Sinken des Barometers, wenn vorübergehend über einer gewissen Stelle des Erdbodens der Atmosphärendruck abnimmt, muß ein Theil der Bodenluft an's Tageslicht treten; endlich findet in jedem Hause, wenn die Luft in seinem Inneren wärmer ist als die umgebende Luft, ein aufsteigender Luftstrom statt, welcher wenigstens theilweise dem Boden unter und neben dem Hause entstammt.

Verhalten des Bodens zum Wasser.

Die Durchgängigkeit des Bodens für die Luft verschwindet ganz oder theilweise, wenn sich seine Poren mit Wasser füllen, und zwar verliert hiebei der feinkörnige Boden,

dessen Hohlräume einen geringen Durchmesser haben und kapillare Eigenschaften besitzen, seine Durchlässigkeit in höherem Grade als der grobkörnige, bei welchem die Lücken zwischen den einzelnen Körnern größer sind. Es erklärt sich dies dadurch, daß aus großen Zwischenräumen das Wasser leichter und in bedeutenderer Menge abfließt als aus engen, kapillaren Poren, so daß die letzteren rascher und vollständiger durch Wasser verstopft werden als die ersteren. Außerdem hat sich gezeigt, daß durch Befeuchtung des Bodens von oben die Poren weniger vollkommen mit Wasser gefüllt werden als durch Eindringen des Wassers von unten, so daß also der Regen nicht im Stande ist den Boden so vollständig zu befeuchten, wie dies z. B. das aufsteigende Grundwasser thut. — Wir haben soeben gesehen, daß die sog. „Wasserkapazität“ des Bodens d. h. diejenige Wassermenge, welche der Boden bei verschiedenen Arten der Befeuchtung in seinen Poren zurückhält, auch wenn dem Wasser freier Abfluß gestattet ist, oder, anders ausgedrückt, derjenige Prozentantheil des gesammten Porenvolum's, welcher unter diesen Verhältnissen vom Wasser eingenommen bleibt, in erster Linie von der Korngröße, oder, was dasselbe sagen will, von den Dimensionen der Hohlräume zwischen den Körnern abhängig ist. Aber die Korngröße ist nicht der einzige Faktor, welcher die wasserhaltende Kraft des Bodens bedingt; es kommt hiezu noch der Einfluß der spezifischen Anziehung, welche die einzelnen Bodenarten, vermöge ihrer physikalischen Eigenschaften (die wiederum von dem geologischen Charakter des Bodens abhängig sind) auf das Wasser ausüben. So z. B. läßt Sandboden das auf ihn ausgegossene Wasser rascher unten ablaufen als Lehmboden, auch wenn die Porengröße in beiden Bodenarten dieselbe ist: die Lehmsubstanz selbst übt eine größere Anziehung auf das Wasser aus als das Sandkorn. Lehmboden saugt deßhalb bei anhaltendem Regenwetter viel Wasser ein und hält es hartnäckig fest, so daß er auch nach Eintritt trockener Witterung noch lange Zeit

feucht bleibt. Ueberhaupt kann das Wasser aus reinem Lehmboden fast nur durch Verdunstung fortgeschafft werden; Drainage hilft wenig.

Bildung von Grundwasser.

Wenn das Regenwasser auf die Erde gefallen ist, läuft es theilweise von der Oberfläche ab, nach tiefer gelegenen Stellen, theilweise verdunstet es in die Luft, und theilweise versickert es in den Boden. Es lassen sich keine allgemeinen Angaben darüber machen, der wievielte Theil der Niederschläge nach diesen drei Richtungen hin verschwindet, weil dies je nach der Oertlichkeit, der Jahreszeit und der Art der Niederschläge selbst höchst verschieden ist. Die Verdunstung beträgt durchschnittlich ein Drittel bis zur Hälfte der gefallenen Regenmenge, kann aber auch höher steigen; sie ist im Sommer bedeutend größer als im Winter. Die Versickerung beträgt bei verschiedenen Bodenarten im Sommer 0—35 Proz. des gefallenen Regens, im Winter zwischen 30 und 90 Proz. Auf die Vorgänge der Versickerung und der Verdunstung des Wassers hat die Beschaffenheit und Configuration der Oberfläche, ihre Bedeckung mit Pflanzenwuchs, namentlich mit Wäldern, wie wir noch sehen werden, gleichfalls einen großen Einfluß.

Das Wasser, welches nicht von der Oberfläche abgeflossen und auch der Verdunstung entgangen ist, sinkt nun mehr oder weniger rasch, je nach der Bodenbeschaffenheit, in die Tiefe, bis es auf Schichten kommt, welche viel Lehm enthalten oder aus festem Gesteine bestehen und das weitere Versinken des Wassers aufhalten. Auf diesen Schichten nun, die sich in größerer oder geringerer Tiefe unter der porösen Bodenoberfläche (der Alluvialschicht) befinden können, sammelt sich das Wasser an, indem es, je nach den örtlichen Verhältnissen, einen unterirdischen See oder Strom von verschiedener Mächtigkeit bildet. Wenn die Poren des Erdreiches vollständig mit Wasser erfüllt sind, so daß alle Luft aus den Hohlräumen des Bodens ausgetrieben ist, nennt man dieses Wasser Grundwasser; wenn dagegen die Zwischenräume des porösen Bodens nur theilweise mit Wasser, theil=

weise aber noch mit Luft gefüllt sind, spricht man nur von Bodenfeuchtigkeit.

Das weitere Schicksal des Grundwassers hängt nun von dem Verlaufe der wasserdichten Schicht ab, auf welcher es sich angesammelt hat. In Vertiefungen der letzteren bildet das Grundwasser wirklich unterirdische Seen; wo die undurchlässige Schicht mehr oder weniger geneigt ist, fließt das Grundwasser in rascherem oder langsamerem Strome dem tiefsten Punkte des Abhanges zu. Im Ganzen ist die Bewegung des Grundwassers eine sehr langsame und beträgt auch unter günstigen Verhältnissen (in grobkörnigem Alluvialboden) nicht mehr als 2—3 Meter in 24 Stunden; in feinkörnigem Sandboden, besonders wenn derselbe etwas Lehm enthält, ist natürlich die Geschwindigkeit der Grundwasserbewegung bedeutend geringer. — Nicht immer folgt die wasserdichte Unterlage den Unebenheiten der Erdoberfläche: oft entspricht einem unterirdischen Hügel eine Einsenkung der porösen Oberfläche und umgekehrt; im Allgemeinen aber senkt sich die undurchlässige Schicht überall nach den Flußgebieten hin, und in derselben Richtung zieht auch das Grundwasser den Flüssen zu, sodaß jeder Wasserlauf drainirend auf ein gewisses Gebiet wirkt, an dessen tiefster Stelle sein Bett gelegen ist. Dieses Verhältniß zwischen Grundwasser und Flüssen macht es auch erklärlich, weßhalb bei Schwankungen im Wasserstande eines Flußes nicht selten entsprechende Schwankungen im Stande des Grundwassers seiner Ufer vorkommen. Hiebei muß man sich nicht etwa vorstellen, daß das Flußwasser sich in die porösen Ufer ergieße, sondern es wird einfach beim Steigen des Flusses das Abfließen des Grundwassers gehemmt, dasselbe wird aufgestaut. Wenn man also Beobachtungen über Stand und Schwankungen des Grundwassers machen will, so muß man sich hüten, dies an solchen Brunnen zu thun, die vom Wasserstande benachbarter Flüsse oder See'en beeinflußt werden. — Es kommt auch vor, daß die Flüsse stellenweise nicht den tiefsten Punkt des Drainagegebietes bilden, sodaß das Wasser im Flusse

Horizontalbewegung des Grundwassers.

höher steht, als das Grundwasser der Nachbarschaft; eine solche Lage hat z. B. die Rhone bei Lyon.

Schwankungen des Grundwassers.

Außer der horizontalen Bewegung des Grundwassers, thalwärts, den Flüssen zu, gibt es auch eine verticale Bewegung desselben, ein Steigen und Sinken des Grundwasserniveaus. Diese Schwankungen des Grundwassers hängen ab von der Menge der zu verschiedenen Zeiten in größere Bodentiefe versickernden atmosphärischen Niederschläge, welche die einzige Quelle für alle Wassermassen im Boden sind, und von dem größeren oder geringeren Gefälle der wasserdichten Unterlage, auf welcher sie sich sammeln. Nur ist es nicht immer der Regen am Orte selbst, welcher das Grundwasser steigen macht, sondern es kann auch, in Folge andauernden Regens in einem höher gelegenen Theile des Drainagegebietes, ein unterirdischer Zufluß zum Grundwasser tiefer liegender Orte stattfinden. Die jährlichen Grundwasserschwankungen an verschiedenen Orten sind selbst bei ganz gleicher Regenmenge äußerst verschieden, indem sie an einzelnen Stellen bis 12 Meter betragen, an anderen dagegen kaum 1 Meter erreichen, was hauptsächlich von der Beschaffenheit und Configuration der wasserdichten Unterlage d. h. davon abhängt, ob die letztere mehr der Ansammlung und Zurückhaltung oder aber dem Abflusse des gebildeten Grundwassers günstig ist.

Einfluß der Grundwasserschwankungen auf d. Bodenfeuchtigkeit.

Die Schwankungen des Grundwasserniveaus sind von großer Bedeutung für die Feuchtigkeit der darüber liegenden Bodenschichten. Schon an und für sich hält die Anwesenheit von Grundwasser die über ihm liegenden Bodenschichten feucht, theils unmittelbar dadurch, daß vermöge der Haarröhrchenanziehung im Boden immer etwas Flüssigkeit in die Höhe steigt, theils durch Vermittlung der beim Verdunsten des Grundwassers entstehenden Wasserdämpfe, die sich der Bodenluft beimischen. Noch mehr äußert sich der Einfluß des Grundwassers auf die Durchfeuchtung der oberflächlichen Bodenschichten bei bedeutenderem Steigen und Sinken desselben: wenn das Grundwasser reichlichen Zufluß bekommt,

so überschwemmt es, wie eine unterirdische Fluth, Erdschichten, deren Poren früher mit Luft angefüllt waren, während umgekehrt, bei andauernder Trockenheit, das Grundwasser sinkt und die Luft von Neuem in die theilweise oder ganz von ihm verlassenen Poren des Erdreichs eindringt. Es ist deßhalb möglich, den Grundwasserstand als einen Maaßstab für den Feuchtigkeitsgrad der über dem Grundwasser liegenden Bodenschichten zu betrachten. Doch gilt dies nur dann, wenn das Steigen und Sinken des letzteren von den am Orte selbst fallenden atmosphärischen Niederschlägen bedingt wird. Man darf deßhalb auch zu Grundwasserbeobachtungen nur solche Brunnen wählen, deren Niveau von der Menge der örtlichen Niederschläge abhängt, denn nur sie können mit annähernder Genauigkeit den Wechsel der Feuchtigkeit in den über dem Grundwasser liegenden Bodenschichten anzeigen.

Wir haben aber wichtige Gründe genug anzunehmen, daß dem Zustande gerade dieser Bodenschichten hygienisch eine große Bedeutung zukomme. Einmal wissen wir, daß überhaupt der Wechsel von Feuchtigkeit und Trockenheit, der abwechselnde Zutritt von Wasser und Luft, alle diejenigen Prozesse begünstigt, welche zur Zerstörung organischer Substanz führen. Wie bekannt, wird das Holz auch im Laufe von Jahrhunderten und Jahrtausenden nicht zerstört, wenn es sich fortwährend unter Wasser befindet, wie uns die Pfahlroste der von den alten Römern gebauten Brücken lehren, — auch in trockener Luft fault es nicht, wie wir an den Holzsärgen in den egyptischen Pyramiden sehen; wenn aber die Holzfaser abwechselnd feucht und trocken wird, geht sie rasch ihrer Auflösung entgegen. Man kann sich hievon leicht durch den Anblick hölzerner Telegraphenstangen überzeugen: dieselben faulen gerade an derjenigen Stelle zuerst, wo sie theils mit Luft, theils mit der feuchten Erde in Berührung kommen. So geht es auch im Boden: so lange die oberflächlichen Bodenschichten sehr feucht oder ganz vom Grundwasser eingenommen sind, geht die Zersetzung

der im Boden enthaltenen organischen Materie und die mit ihr zusammenhängende Thätigkeit niedriger Organismen langsam und mit geringer Intensität vor sich. Diese Vorgänge entwickeln sich aber mit großer Energie, sowie die Erde auszutrocknen beginnt, das Grundwasser sinkt und die Luft zu Bodenschichten hinzutritt, die ihr früher wenig zugänglich oder ganz verschlossen waren.

Schicksal der organ. Substanzen im Boden.

Wir wissen ferner, daß jeder Boden, insofern er nicht aus festem Gestein besteht, organische Materie in Form von Pflanzenresten oder thierischen Abfällen (letzteres namentlich an bewohnten Orten) enthält und daß wirklich diese organische Substanz einer fortwährenden Zersetzung anheimfällt, durch welche sie in einfache anorganische Verbindungen zerlegt wird. Wir können die Produkte dieser chemischen Vorgänge in der Substanz des Bodens selbst, sowie auch in der in ihm enthaltenen Luft nachweisen: als Endprodukte des Stickstoffgehaltes dieser organischen Verbindungen finden wir im Boden salpetrige Säure und Salpetersäure, als Endprodukte ihres Kohlenstoffgehaltes finden wir Kohlensäure, — mit einem Worte, die organische Materie wird „mineralisirt". Ich will aber gleich hier bemerken, daß die Zersetzung der organischen Substanz im Boden nur unter günstigen Verhältnissen vorwiegend den Charakter dieser Mineralisation d. h. der Zerlegung organ. Verbindungen in einfache, anorganische Körper annimmt: es ist dies nur dann der Fall, wenn der Boden mit zersetzungsfähigen organischen Substanzen nicht überladen ist, wenn er nicht zu feucht und nicht zu trocken ist, sondern einen gewissen, mittleren, Feuchtigkeitsgrad besitzt, und wenn seine Temperatur nicht zu hoch und nicht zu niedrig ist (am meisten werden diese Prozesse durch eine Temperatur von 30—40 Grad begünstigt). Ist dagegen der Boden mit organischer Materie überladen und sind seine Poren stark mit Wasser gefüllt, so daß der Luftzutritt zu den einzelnen Bodentheilchen allzusehr erschwert wird, so treten die Prozesse der raschen Mineralisation in den Hintergrund, die Zerlegung der organ. Substanzen wird verzögert und

nimmt vorwiegend den Charakter der Fäulniß an, wobei statt Salpetersäure und Kohlensäure großentheils übelriechende Zersetzungsprodukte — Ammoniak, Kohlenwasserstoffe, flüchtige Fettsäuren u. dgl. — entstehen. Der nächste Grund dieser Zersetzungsprozesse im Boden, die unmittelbare Ursache ihres Auftretens, ist noch nicht mit wissenschaftlicher Genauigkeit festgestellt, und wir können nicht mit Bestimmtheit sagen, welche Rolle hiebei der Sauerstoff der Bodenluft spielt und was der Thätigkeit niedriger Organismen zuzuschreiben ist; das Vorkommen der letzteren, selbst in tieferen Bodenschichten, unterliegt keinem Zweifel, und die Thatsache, daß in geglühtem Sand oder Kies, der keine lebenden Mikroorganismen mehr enthält, die Umwandlung des organischen Kohlenstoffs in Kohlensäure und des organ. Stickstoffs in Salpetersäure aufhört, scheint dafür zu sprechen, daß wirklich die niederen Organismen bei diesen Prozessen betheiligt sind.

Beziehungen zwischen dem Boden und der Verbreitung von Abdominal-Typhus und Cholera.

Das Verhalten des Wassers im Boden, der Grad seiner Durchgängigkeit für die Luft, die in ihm enthaltene Menge zersetzungsfähiger organischer Substanz und die hieraus resultirenden chemischen Vorgänge in den oberflächlichen Bodenschichten sind anscheinend von großer Bedeutung für die öffentliche Gesundheit, weil nach dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens der ursächliche Zusammenhang zwischen der Bodenbeschaffenheit und der Entwicklung gewisser Krankheiten, — und zwar namentlich solcher, die zu Massenerkrankungen Veranlassung geben, — nicht wohl mehr geläugnet werden kann. Die Basis dieser Anschauung bildet die an vielen Orten konstatirte Thatsache, daß der Ausbruch von Typhus- und Choleraepidemieen sehr regelmäßig mit dem Sinken des Grundwassers, d. h. mit abnehmender Feuchtigkeit der oberflächlichen Bodenschichten, zusammentrifft, während zur Zeit eines hohen Grundwasserstandes, d. h. bei großer Bodenfeuchtigkeit, die Epidemieen ausbleiben. In München wurde diese Erscheinung mit so großer Regelmäßigkeit beobachtet, daß an

einem innigen Zusammenhang zwischen den Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalte des Bodens und der Entwicklung der Cholera- und Typhusepidemieen kaum mehr gezweifelt werden kann, wenn auch die Art dieses Zusammenhanges noch unbekannt ist. Diese Ansicht wird bestätigt durch die weitere Thatsache, daß Orte, die auf einem für Wasser undurchläßigen Boden stehen, der kein Grundwasser hat und bei welchem ein rascher Wechsel von starker Durchfeuchtung und Austrocknung nicht vorkommt, von den genannten Krankheiten auffallend verschont bleiben, — sowie durch die zuerst in England, aber in neuerer Zeit auch in Deutschland gemachte Beobachtung, daß diese Krankheiten weniger verheerend wirken, wenn der Untergrund der Ortschaften rein gehalten und durch regelrechte Kanalisirung möglichst vor Schwankungen in seinem Feuchtigkeitsgehalte bewahrt wird. Ueberhaupt hat sich gezeigt, daß sowohl große Trockenheit als auch bedeutende Näße des Bodens der Entwicklung des Typhus- und Choleragiftes ungünstig sind.

Bodenfeuchtigkeit und Wechselfieber.

Aehnliches gilt auch vom Wechselfieber. Auf einem trockenen oder ganz mit Wasser bedeckten Boden kommt dasselbe nicht vor. Wechselnde Durchfeuchtung und Austrocknung des Bodens und Vorhandensein organischer Substanz (namentlich Pflanzenreste), im Verein mit einer gewissen Bodenwärme, scheinen zum Entstehen des Wechselfiebers nöthig zu sein. Deßhalb kommt dasselbe, wenn auch nicht ausschließlich, so doch hauptsächlich in sumpfigen Gegenden vor. Hiebei ist es nicht nöthig, daß die Sümpfe in Niederungen gelegen seien; sie können sich ebensogut in hochgelegenen Gebirgsthälern oder auf Hochebenen befinden, wo sie das natürliche Drainagegebiet der umliegenden Höhenzüge bilden. Austrocknung und Anbau des Bodens vertreiben das Fieber, wenn auch die ersten Generationen der Ansiedler noch heftig darunter zu leiden pflegen, denn oft verursacht gerade der erste Kulturversuch, das Umwerfen des bisher jungfräulichen Bodens, einen starken Ausbruch der Krankheit.

Bodenfeuchtigkeit und Schwindsucht.

Auch auf die Lungenschwindsucht scheint die Bodenbeschaffenheit, und namentlich der Feuchtigkeitsgehalt des

Bodens, von Einfluß zu sein. Wenigstens hat man beobachtet, daß diese Krankheit auf lehmhaltigem Boden, der das aufgenommene Wasser zähe zurückhält und deßhalb oft feucht ist, häufiger vorkommt, als auf durchlässigem Sandboden. Das begünstigende Moment scheint hiebei nicht in dem, bei feuchtem Boden niemals fehlenden, großen Wassergehalte der Luft zu liegen, sondern es ist wahrscheinlich, daß im Boden selbst Prozesse vor sich gehen, welche auf die Entstehung der Krankheit von Einfluß sind. Dauernde Austrocknung des Bodens setzt die Zahl der an Lungenschwindsucht Sterbenden herab.

Nothwendigkeit d. Trockenlegung und Reinhaltung des Bodens.

Aus dem Gesagten geht deutlich genug hervor, wie wichtig es für eine Bevölkerung ist, daß der Boden unter ihren Füßen vor abwechselnder Ueberschwemmung und Austrocknung möglichst bewahrt bleibe und daß er rein sei. Da beständige, große Nässe des Bodens der Entwicklung der Krankheitsgifte ebenso ungünstig ist wie anhaltende Trockenheit, so hätte man also, wenn es sich darum handelt eine Gegend gesund zu machen, die Wahl zwischen Mitteln, welche sie fortwährend naß, und solchen, welche sie beständig trocken erhalten. Es gibt aber hygienische und technische Gründe genug, welche uns die Trockenheit des Bodens seiner beständigen Nässe vorziehen lassen. Wir fordern also mit Recht, daß Schwankungen im Feuchtigkeitsgehalte des Bodens, unterirdische Ueberschwemmungen, auf welche dann Austrocknen folgt, möglichst verhütet werden.

Gänzliche Vermeidung solcher Schwankungen, soweit sie direkt durch atmosphärische Einflüße (länger dauernde Trockenheit, anhaltendes Regenwetter) bedingt werden, liegt wohl außer dem Bereiche der Möglichkeit; aber soweit dieselben vom Grundwasser abhängen, läßt sich manches dagegen thun. Deßhalb soll Sumpfland künstlich drainirt und der Kultur unterworfen werden. Die Austrocknung der Sümpfe geschieht durch Ausgraben offener Kanäle, durch Legen von Drainageröhren, durch Regulirung von Flußbetten. Aufschüttungen sind ein schlechtes Mittel Sümpfe zu beseitigen, weil dadurch dem Wasser kein Abfluß verschafft wird; dagegen wollen

Viele einen Nutzen gesehen haben von der Anpflanzung rasch aufschießender, saftiger Gewächse (Sonnenblumen, Hopfen). An bewohnten Orten können die oberflächlichen Bodenschichten vor überflüssiger Feuchtigkeit bewahrt werden durch zweckmäßige Pflasterung der Straßen und durch Herstellung guter Siele, welchen sowohl das Regenwasser, als auch die städtischen Abwässer zugeleitet werden und welche zugleich auch die Drainage des Untergrundes besorgen. Bei zweckmäßigem Bau der Siele (siehe viertes Kapitel) erzielt man meistens auch eine Tieferlegung des Grundwassers, eine Beschränkung seiner Schwankungen und einen gleichmäßigeren Feuchtigkeitsgehalt der über ihm gelegenen Bodenschichten.

Die Reinheit des Bodens muß ebenso sorgfältig gewahrt werden, wie seine Trockenheit. Sie ist wünschenswerth und nothwendig, weil bei geringerem Gehalte des Bodens an organischen, fäulnißfähigen Substanzen die in ihm vorgehenden Zersetzungsprozesse nicht nur schwächer werden, sondern auch, wie oben gezeigt wurde, einen derartigen Verlauf nehmen, daß die Bedingungen zur Entstehung und Vervielfältigung von Krankheitskeimen weniger günstig sind. Außerdem wird die Reinheit des Bodens verlangt durch die Sorge für reines Trinkwasser, da an vielen Orten das auf der ersten wasserdichten Schicht sich ansammelnde Grundwasser durch Pump- oder Ziehbrunnen gewonnen und zum Trinken, Kochen u. s. w. benutzt wird. Da dieses Wasser fortwährend mit den oberflächlichen Bodenschichten in Berührung kommt, so kann es nicht rein sein, wenn die Erde von Unrath durchtränkt ist, denn bei seinem Durchgange durch den Boden nimmt das Wasser zahlreiche Bodenbestandtheile auf, indem es dieselben entweder mechanisch mitreißt, oder auflöst. Die Lösung von Bodenbestandtheilen durch das versickernde Regenwasser geht um so leichter vor sich, je größer der Gehalt des letzteren an freier Kohlensäure ist, da bei Anwesenheit dieses Gases das Wasser bekanntlich die Fähigkeit bekommt Salze aufzulösen, die in kohlensäurefreiem Wasser absolut oder beinahe unlöslich sind.

Bodenverunreinigung durch die menschliche Wirthschaft.

Im Angesichte der wichtigen Bedeutung, welche ein reiner, trockener Untergrund der Ortschaften für die öffentliche Gesundheit besitzt, ist es unverzeihlich, wie wir mit dem Grund und Boden, auf welchem unsere Häuser stehen, verfahren. Von jeher gewohnt, denselben als das große Reservoir zu betrachten, welches bestimmt ist allen Mist und alle Abfälle aufzunehmen, die wir uns aus den Augen schaffen wollen, beruhigen wir uns, wenn wir den Unrath dem Boden übergeben, gleichsam begraben haben, und fragen nicht mehr nach seinem weiteren Schicksal.

Verschwinden der Abfallstoffe im Boden.

Diese Vernachlässigung der ersten Gebote der öffentlichen Gesundheitspflege spricht sich am deutlichsten aus in der Art und Weise, wie der Mensch mit seinen eigenen Exkrementen zu verfahren gewohnt ist. Man macht sich selten eine richtige Vorstellung von der Menge dieser Abfallstoffe, welche in einer Ortschaft entsteht: sie beträgt im Durchschnitt für eine aus Klein und Groß bestehende Bevölkerung jährlich etwa 34 Kilogramm Koth und 430 Kilo Harn auf den Kopf, was bei einer Bevölkerung von 100,000 Seelen 3,400,000 Kilo Koth und 43,000,000 Kilo Harn im Jahre ausmacht. Wenn wir für diese Mischung von Harn und Koth das spezifische Gewicht des Wassers annehmen, was ja annähernd richtig ist, erhalten wir also in einer Stadt von 100,000 Seelen im Jahre über 45,000 Kubikmeter menschlicher Exkremente; man könnte mit dieser Masse 4 große Häuser von unten bis oben anfüllen, wenn man annimmt, daß jedes derselben 20 Meter lang, ebenso tief und 30 Meter hoch sei.

Die althergebrachte Methode, sich der Exkremente zu entledigen, oder vielmehr dieselben dem Anblicke zu entziehen, besteht bekanntlich darin, daß wir in unmittelbarster Nähe unserer Häuser Gruben errichten, welchen alle von der Hausbewohnerschaft erzeugten Abfallstoffe ohne Weiteres überliefert werden. Ursprünglich sollten wohl diese Gruben nur als zeitweiliger Aufenthalt des Unrathes dienen; ihr Inhalt konnte zur geeigneten Stunde ausgeschöpft und als werthvoller Dünger auf's Land geführt werden. Dies ist die

primitive Einrichtung und Bestimmung der Abtrittgruben, wie sie noch jetzt überall auf den Dörfern existirt. Aber auch unter diesen Umständen, und sogar bei häufiger Leerung der Gruben, läuft der Erdboden unter dem Hause und in der Nähe desselben große Gefahr verunreinigt zu werden, denn die Wände der Gruben bestehen gewöhnlich aus Holz, das schon von Anfang an den flüssigen Grubeninhalt nicht vollständig vom Boden abschließt, mit der Zeit aber, wenn nach und nach die Bretter faulen, ihm völlig freien Zutritt in's umliegende Erdreich gewährt. Allerdings kann durch gute Konstruktion der Wände diesem Uebel bis zu einem gewissen Grade gesteuert werden, doch schützt sogar Cementverputz der Grubenwände den Boden durchaus nicht auf die Dauer vor Verunreinigung: der Cement wird allmählig vom Grubeninhalte angegriffen und bröckelt nicht selten ab, so daß man dann bei der Untersuchung des Bodens in der Umgebung solcher Gruben sehr bedeutende Mengen organischer Stoffe, Chlor u. dgl. findet, die nur von ausgetretenem Grubeninhalte herrühren können.

Dieses Versinken der Abtrittstoffe in den umliegenden Boden wurde in den Städten, wo das Ausschöpfen der Gruben und die Abfuhr der Exkremente meistens mit Kosten verbunden sind, welche durch den Verkauf der letzteren als Dünger nicht gedeckt werden, zum System erhoben: man baute absichtlich die Gruben so, daß ein möglichst großer Theil ihres Inhaltes in die Erde versinken konnte, d. h. ohne irgend welche Auskleidung des Bodens und der Wände durch Holz, Ziegelsteine oder Lehm. Auf diese Weise wurden die Abtrittgruben zu „Schwindgruben," welche bei durchlässigem Erdreich die Hauseigenthümer jeglicher Mühe und Kosten der Leerung überhoben, indem sie im Laufe von Jahren und Jahrzehnden fortwährend ihren Inhalt der geduldigen „Mutter Erde" übergaben. Wurde schließlich eine Grube dennoch voll, so deckte man sie zu und grub eine andere in der Nachbarschaft. Sehr treffend wurde das Bild eines derart verunreinigten Städtegrundes von einem englischen Ingenieur geschildert. Man denke sich, sagte derselbe, die Häuser einer

Stadt alle abgetragen und nur die mit Abtrittstoffen gefüllten Gruben vor Augen liegend. Jedermann würde den Gedanken der Anlage einer Ortschaft auf solchem Boden entschieden von sich weisen und verlangen, daß wenigstens vorher eine gründliche Reinigung desselben vorgenommen werde. Ist es nun nicht eigenthümlich, daß wir, gleichsam unter dem Schutze unserer Häuser, ohne Bedenken Verhältnisse künstlich erzeugen, von denen wir uns mit Abscheu abwenden würden, wenn sie uns nackt entgegenträten?

Dasselbe Schicksal des Verschwindens in den Boden, wie den Exkrementen, bereitet man auch dem größten Theile der Abwässer des Haushaltes, die bekanntlich ganz anständige Mengen bilden. Es kann nämlich kaum als „Entfernung" des Schmutzwassers aus dem Bereiche der Ortschaft angesehen werden, wenn man dasselbe in einen schlecht gepflasterten Rinnstein vor dem Hause ausgießt, der beinahe kein Gefälle und keine constante Spülung hat und in Folge dessen die empfangene Flüssigkeit an Ort und Stelle und auf dem kürzesten Wege der Erde übergibt. — Große Mengen von Pferdekoth, der sich überall auf den Straßen ansammelt, gerathen ebenfalls in den Boden, indem sie vom Regenwasser ausgelaugt oder mechanisch mitgerissen werden. Dasselbe geschieht, in Dorf und Stadt, mit der von den Düngerhaufen abfließenden Jauche; man hat nachgewiesen, daß 1 Kub. Met. Boden, in einer Entfernung von 4—5 Meter von einer solchen Düngergrube, immer noch mehr als 40 Kilogramm organischer Substanz enthalten kann.

Es ist wahr, die Erde erträgt viel und hat in hohem Grade die Fähigkeit sich selbst zu reinigen. Unter dem Einfluß der Luft im Boden, der Feuchtigkeit, der Wärme, und vermutlich unter wesentlicher Mitwirkung niedrigster Organismen, werden die von der Erde aufgenommenen mineralischen und organischen Substanzen so verändert, daß sie nach einiger Zeit nicht wieder zu erkennen sind: da hiebei, wie wir oben gesehen haben, unter günstigen Verhältnissen die organische Materie allmälig in einfache unorganische Ver- Selbstreinigung der Erde.

bindungen zerlegt wird, welche vollkommen unschädlich sind, so kann nach einiger Zeit der Boden wieder seine ursprüngliche Reinheit erlangen. Aber diese selbstreinigende Kraft der Erde ist nicht immer und überall gleich groß, sondern hängt wesentlich von der physikalischen Beschaffenheit des Bodens, namentlich von seiner Durchgängigkeit für die Luft und von seinem Wassergehalte ab; überhaupt hat sie ihre Grenzen, und wenn der Boden mit faulenden Stoffen übersättigt wird, so reichen seine natürlichen Kräfte nicht mehr aus ihn davon zu befreien und es entstehen dann übelriechende Fäulnißprodukte, welche zur Verunreinigung der Luft und des Wassers Veranlassung geben.

Verunreinigung zukünftiger Bauplätze.

Der Untergrund bewohnter Orte wird übrigens, in Folge leichtsinniger Vernachlässigung hygienischer Grundsätze von Seite der Bevölkerung, noch auf manche andere Weise zu einer Quelle von Gefahren für die öffentliche Gesundheit gemacht. Unbebaute Plätze in den Städten oder deren unmittelbarer Nähe werden, namentlich wenn sie Vertiefungen bilden, sehr oft als Ablagerungsplätze für allen möglichen Unrath benutzt, ohne Rücksicht darauf, daß über kurz oder lang diese Stellen in Bauplätze verwandelt werden können. Alter Bauschutt, häusliche Abfälle, Straßenkoth, Inhalt von Abfuhrwagen, die sich im Dunkel der Nacht, trotz polizeilichen Verbotes, am unrechten Orte ihrer übelriechenden Bürde entledigen, reichen sich brüderlich die Hand, um für das zukünftige Haus einen Grund vorzubereiten, der an Unreinigkeit seines Gleichen sucht. Bei der Anlage des Fundamentes wird natürlich ein Theil dieses sauberen Grundes wieder ausgegraben, aber nicht etwa um gänzlich entfernt zu werden, sondern nur um als Material für die Anlage neuer Straßen in der Nachbarschaft oder zur Ausfüllung der Fehlböden in Neubauten (siehe fünftes Kapitel) zu dienen. Dieses gesundheitswidrige Verfahren sollte nicht geduldet werden. Ablagerungsplätze für städtischen Schmutz müssen sich in größerer Entfernung von menschlichen Wohnungen befinden, und der Unrath selbst darf nicht das Fundament

neuer Häuser und Straßen bilden. Wo man zur Ausfüllung von Unebenheiten des Terrains beim Häuser- und Straßenbau Material herbeischaffen muß, wäre es am besten reinen Kies oder Sand zu nehmen; die Benutzung alten, unreinen Bauschuttes sollte strenge untersagt sein. Fabrikabfälle dürfen nur mit großer Vorsicht benutzt werden und nur in dem Falle, wenn sie keine Substanzen in den Boden mitbringen, durch welche eine Verunreinigung oder Vergiftung des Brunnenwassers oder eine Verpestung der Luft entstehen kann. Unbedingt zu vermeiden sind alle Abfälle, welche von Behandlung thierischer Stoffe herrühren (Gerbereien, Seifensiedereien, Färbereien u. dgl.), ebenso die Rückstände der Gasbereitung, die arsenikhaltigen Abfälle der Anilinfarbenfabriken u. s. w. Material zur Ausfüllung v Bauplätzen u. zu Straßendammschüttungen.

Ueberhaupt geben chemische Fabriken, sowie auch andere Industriebetriebe, in deren Umgebung sich oft kolossale Mengen von Rückständen ansammeln, häufig Veranlassung zu großer Verunreinigung des Bodens auf beträchtliche Entfernungen hin (Verunreinigung des Bodens mit Arsenik, mit Chlorkalk, Sodarückständen, mit sog. Gaskalk u. s. w.): das Regenwasser laugt die Rückstände aus und führt die ausgezogenen Bestandtheile der Erde zu; einmal in's Grundwasser übergegangen, können sie die Brunnen der ganzen Umgebung unbrauchbar machen. Die Abwasser der Fabriken thun dasselbe: sie verpesten nicht nur das Wasser der Bäche und Flüsse, in welche sie, meist in ungereinigtem Zustande, abgeleitet werden, sondern verunreinigen auch den Boden, der sie einsaugt. Es ist deßhalb eine große Wohlthat für die öffentliche Gesundheit, wenn von Staatswegen dafür gesorgt wird, daß feste und flüssige Fabrikabgänge auf irgend eine Weise unschädlich gemacht werden, bevor man sie dem Boden oder den Wasserläufen übergibt; es kann heutzutage der Technik nicht schwer fallen die geeigneten Mittel hiefür zu finden. Fabrikabgänge.

Die gegenwärtig übliche Art der **Leichenbestattung** gibt ebenfalls Grund zur Verunreinigung des Bodens, und man hat den Kirchhöfen selbst in neuerer Zeit noch eine so **Kirchhöfe.**

große Gefährlichkeit für die öffentliche Gesundheit zugeschrieben, daß mannigfaltige Anstrengungen gemacht wurden die Bestattung der Leichen durch Verbrennung derselben zu ersetzen. Die Befürchtungen bezogen sich namentlich auf den Uebergang von Leichengasen in die Luft und auf die Verunreinigung des Bodens und des Grundwassers durch Fäulnißstoffe. Nach dem gegenwärtigen Stande unseres Wissens kann man wohl sagen, daß die Furcht vor dem gesundheitlichen Schaden, welchen die Kirchhöfe verursachen können, sehr übertrieben und, im Ganzen genommen, ungerechtfertigt ist, und es wäre gut, wenn man sich zuweilen daran erinnern würde, daß die Lebenden ungemein viel mehr zur Verunreinigung des Bodens beitragen als die Todten. Für die Beurtheilung der Schädlichkeit der Kirchhöfe ist es wichtig, daß wir uns kurz die Art und Weise, wie die Zersetzung der Leichen im Boden abläuft, vergegenwärtigen: dieselbe beginnt in der weitaus größten Mehrzahl der Fälle mit Fäulniß, die unter Bildung übelriechender Gase vor sich geht; nach einiger Zeit jedoch fängt die Leiche an auszutrocknen, theils in Folge von Wasserverdunstung, theils weil die von der ersten Mazeration der Leiche herrührende Flüssigkeit von der Erde aufgesogen wird; zu dieser Zeit treten oft Schimmelpilze auf, die dem Zersetzungsprozeß einen etwas anderen Charakter verleihen, — die Fäulniß wird durch die Oxydation (Verwesung) in den Hintergrund gegrängt, es treten wenig-riechende Zersetzungsprodukte auf und schließlich bleiben nur Humussubstanzen und die Mineralbestandtheile der Knochen zurück. Neuere Untersuchungen haben gezeigt, das die eigentliche Fäulniß der Leiche durchaus nicht so lange dauert, als man früher angenommen hatte und daß schon gegen Ende des ersten Jahres nach Bestattung der Leiche der eigentliche Leichengeruch nur noch selten anzutreffen ist. Es unterliegt keinem Zweifel, daß sich namentlich in der ersten Zeit Gase entwickeln, die bei einer gewissen Konzentration giftige Wirkungen auf den menschlichen Organismus äußern können, und es ist vorgekommen, daß Kirchhöfe geschlossen werden mußten,

wegen des unerträglichen Geruches, den sie in der Umgebung verbreiteten. Aber man darf nicht vergessen, daß solche Fälle nur bei schlechter Verwaltung der Kirchhöfe vorkommen, wo noch Massengräber geduldet werden und in Folge dessen eine Uebersättigung der Erde mit zersetzungsfähiger organischer Substanz stattfindet. Unter normalen Verhältnissen ist die Menge der den Gräbern entsteigenden Gase lange nicht so bedeutend, als man von vorneherein glauben möchte. Es ist Thatsache, daß die Leichengase schon während ihres Durchtretens durch den Boden größtentheils von den Elementen desselben gebunden werden, so daß schon in der oberflächlichen Bodenschicht nur noch geringe Quantitäten dieser Gase vorhanden sind; außerdem sind die Luftmassen, mit welchen sie nach ihrem Austreten aus dem Boden in Berührung kommen, so groß, daß faktisch in der Luft der Kirchhöfe, unter gewöhnlichen Umständen, die Gegenwart von Leichengasen, wegen allzugroßer Verdünnung, nicht nachgewiesen werden kann. Ein spezifischer Geruch macht sich nur dann zuweilen bemerkbar, wenn die Erde an der Stelle früherer Gräber aufgewühlt wird. — Was den Einfluß der Leichenzersetzung auf das Grundwasser anbetrifft, so haben zahlreiche Untersuchungen gezeigt, daß das Wasser von Brunnen, welche in unmittelbarer Nähe der Kirchhöfe oder sogar auf den letzteren selbst angelegt sind, im Allgemeinen nicht nur nicht schlechter, sondern zuweilen sogar reiner ist als das Wasser in den übrigen Pumpbrunnen der Städte. Schon hieraus kann man schließen, daß die Erdschichten, mit denen das Grundwasser der Kirchhöfe in Berührung kommt, verhältnißmäßig rein sind; und in der That hat sich ergeben, daß die Erde auf Leichenäckern nicht selten weniger stickstoffhaltige organische Substanz enthält als der Straßenboden in unseren Städten. Es erklärt sich diese auf den ersten Blick auffallend erscheinende Reinheit des Kirchhofbodens theils durch die oben erwähnte selbstreinigende Kraft der Erde, theils dadurch, daß die Zersetzung der Leichen in den Gräbern eine sehr langsame ist, so daß in jedem gegebenen Zeitpunkt nur geringe Mengen

von Fäulnißprodukten an den umliegenden Boden abgegeben werden.

Diese günstigen Umstände machen aber die Beobachtung gewisser Vorsichtsmaßregeln in der Anlage und Benutzung der Kirchhöfe durchaus nicht überflüssig. Die Forderungen, welche man vom hygienischen Standpunkt aus an eine Kirchhofsanlage zu stellen hat, ergeben sich aus der Natur der Sache selbst. Man wünscht möglichst rasche Zersetzung der Leiche in ihre einfachsten, unschädlichen Bestandtheile. Dies erreicht man durch Begünstigung der Verwesung und möglichste Hintanhaltung der Fäulniß der Leichen, weil bei der letzteren vielfach komplizirte chemische Verbindungen entstehen, welche äußerst übel riechen und für die Gesundheit nicht immer gleichgültig sind. Die Verwesung wird begünstigt durch reichlichen Zutritt der Luft bei beschränkter Feuchtigkeit; die Fäulniß dagegen findet statt bei reichlicher Anwesenheit von Wasser und mangelhaftem Luftzutritt, aber vorzugsweise dann, wenn die Leiche bald im Wasser liegt, bald wieder der Luft ausgesetzt ist: im letzteren Falle geht der ganze Cadaver rasch in Fäulniß über, und es ist hiedurch Gefahr für Uebersättigung des Bodens mit organischen Substanzen gegeben. Man muß also, wenn es sich um Anlage eines Kirchhofes handelt, Stand und Schwankungen des Grundwassers an dem in Frage stehenden Orte kennen. Bei seinem höchsten Stande sollte das Grundwasser immer noch wenigstens um 0.5 Meter von der Grabessohle abstehen, und da man im Allgemeinen die Gräber 1.5—2 Meter tief macht, so sollte also das Niveau des Grundwassers bei seinem höchsten Stande immer noch 2—2.5 Meter von der Bodenoberfläche entfernt sein. Ist man genöthigt, einen Platz mit höherem Grundwasserstande zu wählen, so muß derselbe künstlich drainirt werden, damit die Leichen vor Ueberschwemmung geschützt sind. Der Boden selbst muß der Luft zugänglich sein und das versickernde Regenwasser nicht zurückhalten. Am besten eignet sich also Geröll- oder grober Kiesboden, dann kommt Sandboden und zuletzt Lehmboden. Kiesgräber bleiben für die Luft immer zugänglich,

während Lehm- und sogar Sandgräber, in Folge starker Bodendurchfeuchtung, oft lange von der Luft abgeschlossen bleiben. Das von solchen Gräbern abfließende Wasser ist sehr übelriechend. Eine geringe Beimischung von Lehm zum Kiesboden schadet nichts.

Um eine starke Bodenverunreinigung zu vermeiden, ist es nöthig, daß jeder Leiche ein gewisses Minimum von Platz eingeräumt werde: eine Grabesfläche von 2 Quadratmeter gilt als Regel. Bei der Kirchhofanlage muß außerdem ein gewisser Platz für Wege und freie Plätze mit Baumgruppen berechnet werden, so daß im Ganzen auf jedes Grab etwa 4 Quadratmeter kommen. Massengräber, bei welchen mehrere Leichen in ein Grab gelegt werden, sind zu verwerfen und kommen wohl nur ganz ausnahmsweise noch vor. Die Gräber dürfen natürlich nicht geöffnet und nicht zur Bestattung neuer Leichen benutzt werden, bevor die früher beigesetzten Leichen bis auf die Knochenreste verwest sind: in lehmreichem Boden sind, nach neueren Untersuchungen, hiefür ungefähr 10 Jahre nöthig, in Sand- und Kiesboden 5—7 Jahre; hienach muß sich der Begräbnißturnus richten. Zu frühes Aufgraben des Bodens gibt sich durch einen charakteristischen Geruch zu erkennen, welcher der mit Fäulnißprodukten gesättigten Erde entströmt. — Aus dem Gesagten folgt, daß ein richtig angelegter und gut verwalteter Kirchhof sich aus Gesundheitsrücksichten nicht in großer Entfernung von der Ortschaft zu befinden braucht, und wenn es sich andrerseits nicht gerade empfiehlt, denselben mitten im Orte anzulegen, so geschieht dies nicht etwa, weil er hier Schaden stiften würde, sondern weil eine solche Lage des Kirchhofes, in Folge noch bestehender Vorurtheile, manchen Anfeindungen ausgesetzt wäre. Immerhin ist es wünschenswerth, daß nicht durch allzugroße Entfernung der Kirchhöfe der Besuch derselben den Angehörigen der Verstorbenen sehr erschwert werde.

III.

Das Klima.

Ursachen der Klimate.

Die Hauptursache des Entstehens verschiedener Klimate liegt darin, daß die einzelnen Punkte der Erdoberfläche von der Sonne ungleich erwärmt werden. Gegenden, in welchen die Sonnenstrahlen den größten Theil des Jahres hindurch mehr oder weniger senkrecht fallen, besitzen ein warmes oder heißes Klima, wie man es in der Nähe des Aequators und noch ein gut Theil südlich und nördlich von den Wendekreisen trifft. Wo aber die Sonnenstrahlen fortwährend schief auffallen, da verliert das Sonnenlicht seine Kraft; je mehr wir uns also den Polen nähern, desto kühler wird das Klima, bis schließlich die sich kaum über den Horizont erhebende Sonne, auch wenn sie während des Polarsommers Wochen und Monate lang nicht vom Himmel verschwindet, kaum noch die Eismassen zu schmelzen vermag, mit welchen die nördlichen Meere bedeckt sind. Hiebei ist der Uebergang von einem Klima in's andere zuweilen fast unmerklich, zuweilen aber sehr schroff: im allgemeinen sinkt die mittlere Temperatur des Jahres, in welcher sich annähernd der Charakter eines Klima's ausspricht, für je 15 geographische Meilen, um die wir uns vom Aequator nach dem Süd- oder Nordpole zu entfernen, ungefähr um $^1/_2$ Grad. So kommt es, daß Gegenden in der Nähe des Aequators im Mittel des Jahres eine Temperatur von 26° Wärme und mehr besitzen, während z. B. München, unter dem 48° nördlicher Breite, nur eine Jahrestemperatur von 10 Grad hat, und auf der Insel Melvil, die am Nordende Amerikas, zwischen 74 und 75° nördlicher Breite liegt, das Thermometer im Jahresmittel nicht über 18 Grad unter Null steigt.

Mittlere Jahrestemperatur.

Uebrigens besitzen Orte, welche in ein- und derselben Entfernung vom Aequator liegen, durchaus nicht immer ein gleiches Klima, weil die Gestaltung der Erdoberfläche an und für sich von bedeutendem Einflusse auf die Vertheilung der Wärme und somit auch auf das Klima ist. — So z. B. macht das **Vorhandensein großer Wasserflächen** das Klima milder als es sonst wäre. Wie bekannt, erwärmt sich das Wasser langsamer als der Boden d. h. es braucht, zur Erhöhung seiner Temperatur um dieselbe Anzahl von Graden, mehr Wärme als der letztere; dafür aber gibt das Wasser die einmal aufgenommene Wärme bedeutend langsamer ab als das Land, und es werden hiedurch die Welt- und Binnenmeere zu großen Wärmebehältern, welche das Klima der ihnen naheliegenden Theile des Festlandes milder machen als es, der Entfernung derselben vom Aequator entsprechend, sein würde. Je weniger dagegen ein Land vom Meere umspült wird, je weiter es im Innern des Erdtheils liegt, desto rauher ist, unter übrigens gleichen Umständen, sein Klima, desto größer sind die Temperaturunterschiede zwischen Sommer und Winter, zwischen Tag und Nacht. In den Küstenländern ist die Sommerhitze weniger unerträglich, die Winterkälte geringer, der Uebergang der kalten Jahreszeit in die warme, und umgekehrt, weniger scharf als im Innern des Festlandes. Sehr deutlich ist dieser Unterschied zwischen Meeres- und Kontinentalklima fühlbar, wenn man sich in Europa vom Ufer des atlantischen Oceans in der Richtung nach Osten fortbewegt: die Stadt London hat einen milderen Winter und einen weniger heißen Sommer als Warschau und Orenburg, die sich unter demselben Breitegrad mit London befinden (in London beträgt der Unterschied in der mittleren Temperatur des Sommers und des Winters 13° Cels., in Warschau 20° und in Orenburg 34°), — und während am Rhein, unter dem 50-sten Grad nördlicher Breite, noch ein feuriger Johannisberger-Wein wächst, gedeihen im östlichen Rußland unter demselben Breitegrade

Einfluß der Meere auf das Klima.

kaum noch Obstbäume im Freien. — Der Küstenstrich Norwegens verdankt sein, ungeachtet der nördlichen Lage, mildes Klima einer warmen Meeresströmung, — dem sog. „Golfstrom", — der im mexikanischen Meerbusen beginnt, längs der östlichen Küste Amerika's nach Norden fließt, dann eine Wendung nach Osten, gegen Europa, macht und der Küste dieses Welttheiles entlang dem Eismeere zuströmt. — Aehnlich wie das Meer, üben auch größere Binnensee'n einen mildernden Einfluß auf das Klima aus, doch erstreckt sich derselbe nur auf die unmittelbare Umgebung der See'n.

Einfluß der Bodenerhebung.

Die Erhebung über der Meeresoberfläche verleiht dem Klima einen ähnlichen Charakter, wie die Entfernung vom Aequator: im Gebirge ist die Luft dünner, ihr Wärmevorrath geringer, die Ausstrahlung der Wärme vom Erdboden bedeutender und deßhalb das Klima rauher als unten im Thale. Sommer und Winter gehen auf Hochebenen und Bergabhängen rasch ineinander über, und auch auf schöne, warme Sommertage folgen nicht selten kühle Nächte. Ueberhaupt sind auf Hochebenen die Temperaturübergänge rasch und empfindlich, und man gibt deßhalb in München dem unerfahrenen Fremden nicht umsonst den guten Rath Abends nicht ohne Ueberzieher auf den Bierkeller hinauszuwandern. Wie groß der Einfluß der Höhenlage in dieser Beziehung ist, kann man daraus schließen, daß auf dem Vulkane Antisana in Südamerika, obgleich sich derselbe in unmittelbarer Nähe des Aequators befindet, in einer Höhe von 4000 Meter über dem Meere dieselbe mittlere Jahrestemperatur beobachtet wird, wie in der Stadt St.-Petersburg, die unter dem 60sten Breitegrad, aber nur wenige Meter über dem Spiegel der Ostsee liegt. In der That nimmt die mittlere Jahrestemperatur auf je 170 Meter Bodenerhebung ungefähr um 1° ab, so daß man bei einem Ausflug auf die hohen Vulkane tropischer Gegenden in kurzer Zeit den Einfluß der verschiedensten Klimate an sich erfahren kann, — von tropischer Hitze, am Fuße des Berges, bis zur Polarkälte auf seiner mit ewigem Schnee bedeckten Spitze.

Gegenwart von Sümpfen, namentlich im Norden, macht das Klima kalt und feucht, während einem trockenen Sand- oder Felsboden ein milderes Klima mit geringeren Temperaturschwankungen entspricht. Einfluß der Sümpfe.

Wälder schützen den Boden vor starker Erhitzung durch die Sonnenstrahlen und vor Austrocknung; in ganz besonderer Weise wird der Wassergehalt des Bodens von den Wäldern beeinflußt, so zwar, daß derselbe im Walde viel geringeren Schwankungen unterworfen ist, als in einem Boden von gleicher Beschaffenheit außerhalb des Waldes. Diese Regulirung der Bodenfeuchtigkeit hat aber einen großen Werth für die Gesundheit, besonders hinsichtlich der Entstehung und Ausbreitung epidemischer Krankheiten. Es ist nämlich eine vielfach constatirte Thatsache, daß die Cholera, deren Auftreten, wie wir oben gesehen haben, in einem bestimmten Zusammenhange mit der Bodenfeuchtigkeit steht, dicht bewaldete Gegenden oft ganz auffallend verschont, während sie baumlose Distrikte mit besonderer Heftigkeit heimsucht. — Ferner verhindert die Laubdecke die rasche Ausstrahlung von Wärme durch den Boden, und es ist deßhalb in wälderreichen Gegenden der Sommer nicht so heiß und der Winter nicht so kalt als in benachbarten wälderarmen Landstrichen. Auch die Schwankungen der Tagestemperatur sind in den Wäldern geringer, die Tageshitze weniger empfindlich, die Nächte wärmer als im offenen Felde. Einfluß der Wälder.

Nicht selten hört man die Aeußerung, daß die Waldluft deßhalb gesund sei, weil sie mehr Sauerstoff und weniger Kohlensäure enthalte als die Luft in bewohnten Ortschaften, namentlich in Städten. Diese Meinung entspringt einer unrichtigen Folgerung aus der richtigen Thatsache, daß die Pflanzen bei Tage Sauerstoff aushauchen und Kohlensäure einathmen. Allein die Mischung und Ausgleichung geht in dem Luftmeere, welches die ganze Erde umgibt, bei der beständigen Bewegung, in der sich die Atmosphäre befindet, so rasch vor sich, daß weder im Sauerstoff- noch im Kohlensäure-

gehalte der Luft im Walde oder außerhalb desselben sich ein merkbarer Unterschied nachweisen läßt.

Einfluß der Winde.

In hohem Maße wird das Klima ganzer Erdstriche sowohl, als einzelner Gegenden, von der Richtung und dem Character der vorherrschenden Winde beeinflußt, indem die letzteren bald vorzugsweise warme (trockene oder feuchte), bald mehr kalte Luftmassen mit sich führen. Bekanntlich rühren die Luftströmungen, welche wir Winde nennen, von der ungleichen Erwärmung verschiedener Stellen der Erdoberfläche und der zunächst über ihnen befindlichen Luftschichten her. Unmittelbar über dem Boden strömt die Luft von weniger erwärmten Stellen nach solchen, die eine höhere Temperatur besitzen; durch diese kälteren, schwereren Luftmassen wird die heiße, leichtere Luft nach oben und nach den Seiten hin verdrängt, und der fremde Eindringling nimmt ihre Stelle ein, bis auch er, im warmen Neste ausgedehnt und leichter geworden, einem frischen Anprall kälterer Luft weichen muß. Auf diese Weise ziehen warme und kalte Luftmassen in fortwährendem, wechselvollem Spiel oft über ungeheure Länderstrecken hin, und mit ihrer Hilfe macht sich der Einfluß ungewöhnlich heißer oder kalter Gegenden auf gewaltige Entfernungen hin geltend: Süd- und West-Europa verdanken ihr mildes Klima nicht zum geringsten Theil den warmen Winden, die von den erhitzten Sandflächen der Sahara über das Mittelmeer, oder aus West-Indien und Süd-Amerika über den atlantischen Ocean herkommen (Sirokko in Süd-Frankreich und Italien; Föhn in der Schweiz und Süd-Deutschland). Andrerseits stehen der Norden und Osten Europa's wesentlich unter dem Einflusse von Winden, die ihre niedrige Temperatur den Eisflächen der nordischen Meere verdanken. — Bekannt sind die äußerst wohlthätigen, regelmäßigen Luftströmungen, welche die Hitze an südlich gelegenen Meeresküsten mildern und den Aufenthalt daselbst auch im Sommer erträglich machen: unter dem Einflusse der Morgensonne erwärmt sich das Land rascher als die Wasserfläche, und es weht deßhalb im Laufe des Tags ein frischer

Wind vom Meere her (Seewind); erst Abends, wann das Festland sich rascher abkühlt als das Wasser, kehrt sich die Luftströmung um und der Wind weht nun bis gegen Morgen vom Lande dem Meere zu (Landwind). Ein ähnlicher, periodischer Wechsel des Windes findet auch an Bergabhängen statt, indem während des Tages die Luftströmung, in Folge der stärkeren Erhitzung der Bergesfläche, von unten nach oben, zur Nachtzeit aber in umgekehrter Richtung stattfindet, weil sich der Boden in größerer Höhe rascher wieder abkühlt als am Fuße des Berges.

Oft erfreuen sich engbegrenzte Stellen eines besonderen Schutzes vor kalten Winden durch hohe Bergketten, die sich an ihrem Nord- und Ostrande hinziehen. Solche Gegenden können, trotz hoher Lage, ein verhältnißmäßig mildes Klima haben, und die Alpenkurorte, die in der letzten Zeit für Schwindsüchtige so lebhaft empfohlen worden sind, verdanken ihren rasch und, wie es scheint, nicht unverdient gewonnenen Ruhm hauptsächlich ihrer geschützten Lage. — Umgekehrt, eine gegen Norden und Osten offene, kalten Winden ausgesetzte Gegend zeichnet sich nothwendigerweise durch ein rauhes Klima aus. In solcher Lage befinden sich oft Hochebenen, auf welchen alle möglichen Winde ihr wechselvolles Spiel treiben. Alpenkurorte.

Einen nicht unbedeutenden Einfluß auf Klima und Witterung üben die Winde durch den verschiedenen Wassergehalt der von ihnen bewegten Luftmassen aus. Die West- und Südwest-Winde, die über das Mittelmeer und den atlantischen Ocean her uns besuchen, sind für Europa Regenwinde, da die Luft, welche sie bringen, warm und mit Wasserdampf reichlich beladen ist; einen großen Theil des letzteren verlieren sie übrigens schon in den Küstenländern und werden immer trockener, je mehr sie ins Innere des Festlandes gelangen. Die Ostwinde sind für Mittel- und West-Europa trocken, weil sie einen großen Theil ihres ursprünglichen Wassergehaltes über den weiten Länderstrecken Asiens und Osteuropa's eingebüßt haben. Im Allgemeinen nimmt die Regenmenge.

Menge der atmosphärischen Niederschläge in Europa in der Richtung von Westen nach Osten bedeutend ab: im westlichen England erreichen sie im Jahre eine Höhe von 1170 Millimeter (36 Zoll), in Deutschland im Mittel 850 Millimeter (29 Zoll), in Rußland dagegen nur noch etwas über 580 Millimeter (18 Zoll). Die Gegenwart von Binnenmeeren und großen See'n, oder die Nähe von Gebirgszügen, an deren schneebedeckten Gipfeln sich warme, wasserhaltige Luftströmungen abkühlen, können die Regenmenge einzelner Gegenden weit über das Jahresmittel des Landes steigern. Ueberhaupt sind in der Nähe der Gebirge die Regenmengen in Gegenden, die gar nicht weit auseinanderliegen, sehr verschieden und außerdem in den einzelnen Jahrgängen oft großen Schwankungen unterworfen.

Vertheilung des Regens auf d. Jahreszeiten.

In West-Europa fällt am meisten Regen während der Herbst- und Wintermonate; im Innern des europäischen Festlandes dagegen überwiegen die Sommerregen, und zwar um so deutlicher, je mehr man von Westen nach Osten fortschreitet: im nördlichen Frankreich und in Deutschland fallen 34 % der gesammten Regenmenge im Sommer und 18 bis 19 % im Winter; im östlichen Rußland dagegen fallen auf den Sommer 50 %, auf den Winter nur 10 % der gesammten Menge der atmosphärischen Niederschläge. Herbstregen wiegen vor an der europäischen Küste des Mittelmeeres, Sommerregen in den nördlich von den Alpen und Karpathen gelegenen Ländern. — Die Tropenländer zeichnen sich durch periodische Regen aus, und zwar theilt sich daselbst das Jahr regelmäßig in eine trockene und eine nasse Hälfte; die letztere beginnt auf der nördlichen Halbkugel im Juni und dauert bis Oktober. Während der Regenzeit ist die Lufttemperatur gewöhnlich hoch; sie sinkt um einige Grade erst nach Ablauf derselben, mit dem Beginn des tropischen Winters, der gewöhnlich die Monate Dezember und Januar in Anspruch nimmt. Es gibt übrigens in den Tropen Gegenden, welche unter dem Einflusse örtlicher Verhältnisse zwei Regenzeiten im Jahre haben.

Einfluß des Klima's auf d. Menschen.

Die geschilderten Eigenthümlichkeiten verschiedener Klimate prägen der gesammten Pflanzen- und Thierwelt einen bestimmten Charakter auf: an den Ufern der Nordsee wachsen keine Palmen, und an den Küsten des Eismeeres findet der „Wüstenkönig“ keine Bedingungen zu seiner Existenz; aber ebenso vergeblich würde man in den Wäldern am Amazonenfluße nach unserer nordischen Föhre, oder im indischen Meere nach Seehunden suchen.

Wie Pflanzen und Thiere, so ist auch „die Krone der Schöpfung“ — der Mensch — von der ihn umgebenden Natur in hohem Maße abhängig: klimatische Verhältnisse bestimmen, wenigstens zum Theil, sowohl feinere Nüancen seiner Organisation, als auch seine Lebensgewohnheiten, seine ökonomischen Zustände, sein gesammtes Kulturleben, und können deßhalb nicht ohne Wirkung auf die öffentliche Gesundheit bleiben. Allgemein verbreitet ist die Ansicht, daß die reiche Natur warmer und heißer Klimate, die es dem Menschen leicht macht seine Lebensbedürfnisse zu befriedigen, ihn dafür der Fähigkeit zu anhaltender körperlicher oder geistiger Arbeit beraube, und daß der Bewohner solcher Gegenden zwar frühzeitig seine körperliche Reife erreiche, aber mit weniger Erfolg ungünstigen Einflüssen von Außen widerstehe und im Ganzen eine kürzere Lebensdauer besitze als der Nordländer. Andrerseits betrachtet man auch die Kälte der Polarzone als ein Hinderniß für die allseitige Entwicklung des Menschen: unter ihrer Einwirkung soll die Bevölkerung physisch und geistig verkrüppeln, nur eine geringe Körpergröße erreichen und zu geistiger Apathie verdammt werden; am verhängnißvollsten soll die nordische Kälte für die Kinderwelt sein, und man sagt, daß der zarte Organismus der Neugeborenen leicht dem rauhen Klima erliege, bevor er so weit erstarkt ist um den Unbilden desselben erfolgreich widerstehen zu können. — Diese Anschauungen, die übrigens nur theilweise auf wissenschaftlich konstatirten Thatsachen beruhen, sind nur mit großer Vorsicht aufzunehmen, weil hiebei die Racenverhältnisse gänzlich außer Acht gelassen werden, —

und doch dürfte gerade dieser Faktor von weit entscheidenderem Einflusse auf die körperliche Entwicklung, die Volksgewohnheiten und die Kulturzustände der verschiedenen Theile der Erdbevölkerung sein, als die Unterschiede im Klima. Wie wäre es sonst zu erklären, daß die skandinavischen Völkerstämme durchschnittlich einen sehr hohen Körperwuchs haben, während die nicht allzu entfernt von den nördlichen Theilen Schwedens und Finnlands lebenden Lappländer auffallend klein sind! Auch der behauptete verhängnißvolle Einfluß der nordischen Klima's auf die Kinderwelt scheint nicht über allen Zweifel erhaben zu sein, denn gerade in Schweden und Norwegen ist bekanntlich die Sterblichkeit der Neugeborenen geringer als in allen anderen Kulturstaaten, die sich eines milderen Klima's erfreuen. Auch der Umstand, daß vielerorts weitaus die größte Kindersterblichkeit auf die heißesten Sommermonate (Juli und August) fällt, scheint der Ansicht von der verderblichen Wirkung rauherer Klimate auf die physische Entwicklung der Kinder nicht günstig zu sein.

Vorzüge eines gemäßigten Klima's.

Mit diesen Bemerkungen soll übrigens der gesundheitliche Einfluß extremer klimatischer Verhältnisse durchaus nicht gänzlich bestritten werden. Es unterliegt keinem Zweifel, daß dem Menschen, in seiner gegenwärtigen Gestalt, der Aufenthalt in einem kühl-gemäßigten Klima, wie wir es in England, dem mittleren und nördlichen Frankreich, Deutschland, der Schweiz u. s. w. haben, am besten entspricht. Hier braucht der Mensch mehr körperliche und geistige Arbeit um sich sein tägliches Brod zu verdienen, als im Süden, aber die gemäßigte Temperatur macht die Anstrengung leicht und hält den Kopf frei, so daß die Arbeit zur Freude wird und den Hauptinhalt des Lebens bildet; eine rege Thätigkeit tritt hier an die Stelle des süßen Nichtsthuns, das im Süden so häufig den Grundton des Lebens ausmacht. Der jugendliche Organismus erreicht in solchen gemäßigten Klimaten seine Reife später als in den Tropen, aber er wird dafür dauerhafter und überwindet mit weit mehr Erfolg die Schwierigkeiten, welche sich seiner allseitigen Entwicklung entgegenstellen.

Hieraus erklärt sich zur Genüge, daß in Ländern mit gemäßigtem Klima sich sowohl die Wissenschaft, als auch die allgemeine Bildung und das Staatsleben am besten entwickelt haben.

Direkter Zusammenhang zwischen Klima und Krankheit.

Außer dem direkten Einfluß, welchen das Klima auf die Volksgesundheit ausübt, indem es den Volkscharakter, die materielle Wohlfahrt, die Staatseinrichtungen und überhaupt das ganze Kulturleben beherrscht, geben die Eigenthümlichkeiten eines jeden Klima's direkt zur Entstehung gewisser Krankheiten Gelegenheit, so daß man nicht mit Unrecht von einer geographischen Vertheilung der Krankheiten, in Abhängigkeit vom Klima, spricht: der Krankheitskeim der Cholera und des gelben Fiebers findet nur in warmen und feuchten Gegenden die Bedingungen zu seiner fortwährenden Wiedererzeugung; die Dysenterie kommt ebenfalls vorzugsweise im Süden vor; die Malariafieber überschreiten nur ausnahmsweise den 60-sten Grad nördlicher Breite; — dagegen reizt die rauhe Luft des Nordens die Athemwerkzeuge und verursacht akute und chronische Entzündungen derselben, die nicht selten den Boden für die Schwindsucht vorbereiten. Sehr deutlich spricht sich die Abhängigkeit der Erkrankungen von Klima und Witterung darin aus, daß man in der gemäßigten Zone während des Winters mehr den Krankheitscharakter nordischer Gegenden — Leiden der Athmungsorgane — beobachtet, während im Sommer der Krankheitscharakter der heißen Klimate — Störungen der Verdauungsorgane — vorwiegt.

Uebertreibung klimatischer Einflüsse.

Leider hat man, wie oben schon angedeutet wurde, den unbestreitbaren Einfluß der klimatischen und Witterungsverhältnisse auf den Stand der öffentlichen Gesundheit vielfach übertrieben; man hat sich allzusehr gewöhnt das Klima zum Sündenbock zu machen und ihm das in die Schuhe zu schieben, was bei näherer Betrachtung einfach auf Rechnung des menschlichen Unverstandes und mangelhafter sozialer Verhältnisse zu schreiben ist. Die Urtheile über den Einfluß des Klima's auf den Gesundheitszustand der Bevölkerung stützen sich gewöhnlich auf die allgemeine Sterblich-

keitsziffer der betreffenden Orte. Es unterliegt aber keinem Zweifel, daß die allgemeine Mortalitätsziffer kein genauer Maaßstab für die Gesundheitsverhältnisse eines Ortes ist. Um die letzteren richtig beurtheilen zu können, muß man die Gesammtmortalität in ihre einzelnen Faktoren zerlegen, und da zeigt sich denn gar oft, daß klimatische Verhältnisse durchaus nicht jene Bedeutung haben, die man ihnen so gerne zuschreibt. Beispielsweise will ich erwähnen, daß an vielen Orten die Sterblichkeit der Kinder im ersten Lebensjahre einen sehr erheblichen Theil (30 Prozent und darüber) der Gesammtmortalität bildet; nun kann diese große Sterblichkeit der Kinder allerdings theilweise durch Eigenschaften des Lokalklima's beeinflußt werden, aber im Großen und Ganzen hängt sie doch von schlechter Ernährung und Pflege ab. Man würde sich also eines groben Fehlers schuldig machen, wenn man aus der hohen Sterblichkeitsziffer einer Stadt oder Gegend ohne Weiteres auf ein ungesundes Klima schließen wollte. — Die Erkenntniß der eigentlichen Ursache der großen Sterblichkeit einer Bevölkerung ist ein enormer Gewinn: so lange man das Klima für den Todesengel hält, legt man leicht die Hände in den Schooß und macht keine besonderen Anstrengungen zur Verbesserung der Gesundheitsverhältnisse, weil die Hoffnung, das Klima künstlich umzugestalten, nur gering sein kann; wenn man aber erkannt hat, daß der Fehler hauptsächlich in unzweckmäßiger Lebensweise der Bevölkerung liegt, so eröffnet sich hiemit ein weites Feld segensreicher Thätigkeit und ist Hoffnung vorhanden, daß ernsthaftes Streben und guter Wille dem Uebel wenigstens bis zu einem gewissen Grade abhelfen können.

Gesunde und ungesunde Klimate.

Ich will jedoch nicht läugnen, daß man wohl zwischen gesunden und ungesunden Klimaten unterscheiden kann: wo der Erdboden sumpfig ist und der Luft verdächtige Ausdünstungen mittheilt, wo die Temperaturunterschiede zwischen Sommer und Winter, zwischen Tag und Nacht sehr bedeutend, die Temperaturübergänge rasch sind, da kann man mit Recht eine ungünstige Wirkung

der klimatischen und Witterungsverhältnisse auf die Gesundheit erwarten, und wenn man frei ist in der Wahl seines Aufenthaltsortes, so wird man eine solche Gegend vermeiden; — wo dagegen der Boden trocken (Sand- oder Felsboden), gut drainirt und namentlich vor häufigen und starken Schwankungen in seinem Feuchtigkeitsgehalte geschützt ist, wo die Temperatur eine gleichmäßig milde ist, wo Schutz vor kalten Winden existirt und die Sonne hinlänglichen Zutritt hat, da kann man im Allgemeinen das Klima als günstig erklären.

Aeußerst verhängnißvoll wird oft für den Menschen der Uebergang aus einem Klima in ein anderes. Derselbe ist gleichbedeutend mit einem Verlassen der bisherigen Lebensverhältnisse und Gewohnheiten; der Mensch setzt sich plötzlich Einflüssen aus, denen sein Organismus nicht angepaßt ist, — was Wunder, wenn seine Gesundheit dabei häufig leidet. Die plötzliche Versetzung eines Tropenländers in das rauhe Klima des Nordens, das einen so grellen Kontrast mit dem Klima seiner Heimath bildet, kann demselben leicht Gesundheit und Leben kosten, und nicht minder gefährlich ist für den Europäer der rasche Uebergang in ein heißes Klima. Es verhält sich damit gerade so, wie mit einer plötzlichen Veränderung der Kost: die neue Kost kann an sich ganz gut sein, aber sie stimmt nicht mit unseren bisherigen Gewohnheiten und wir ertragen sie schlecht, so lange Magen und Gesammtorganismus sich ihr nicht angepaßt haben. **Acclimatisation.**

Glücklicherweise besitzt der Mensch die Fähigkeit sich an neue klimatische Verhältnisse zu gewöhnen, falls der Unterschied zwischen dem Klima seiner Heimath und demjenigen seines neuen Aufenthaltsortes nicht zu groß ist. Offenbar gehen hiebei im Körper Veränderungen vor, vermöge deren die Funktionen der wichtigsten Organe allmälig den neuen Verhältnissen angepaßt werden; man nennt diesen Vorgang „Akklimatisation".

Allein die Akklimatisationsfähigkeit des Menschen hat

ihre Grenzen: so gibt es z. B. in den Tropen zahlreiche Gegenden (auf den westindischen Inseln, an der mexikanischen Küste, auf den Inseln Java, Sumatra u. s. w.), wo die Europäer sich nur schwer akklimatisiren können und wo ohne fortwährenden Zuwachs aus der Heimath ihre Kolonieen bald aussterben würden. Selbst in Ostindien ist keine vollkommene Akklimatisation der Europäer möglich; wenigstens war die Sterblichkeit unter den daselbst stationirten englischen Truppen von jeher eine sehr große, und der Gesundheitszustand der indischen Armee hat erst dann eine wesentliche Besserung erfahren, als ein dreijähriger Wechsel der Truppen eingeführt wurde. Im allgemeinen wird die Uebersiedelung in ein kälteres Klima besser ertragen als diejenige in ein wärmeres, — für den Europäer wenigstens ist dies die Regel. Am ungünstigsten wirkt der Uebergang in ein heißes Klima auf die Kinder; so z. B. ist die Sterblichkeit unter den Kindern der in Aegypten und Westindien eingewanderten Europäer wahrhaft erschreckend. Kinder unter fünf Jahren, rasch in ein heißes Klima versetzt, sterben fast ausnahmslos; ältere Kinder kommen in einem heißen, trockenen Klima ziemlich gut fort, in einem heiß-feuchten Klima dagegen gehen sie bald zu Grunde.

Am furchtbarsten räumt der Tod in den Reihen der unglücklichen Auswanderer an solchen Orten auf, wo sich zu den direkt vom Klima abhängigen ungünstigen Einflüssen noch schädliche Ausdünstungen des Bodens gesellen. In solchen Verhältnissen gibt es keine Akklimatisation, und nur schleunige Flucht kann vor dem beinahe sicheren Untergange retten. Man gibt deßhalb neuen Ankömmlingen in heißen Gegenden mit Recht den Rath, niedrig gelegene Meeresküsten und Hafenstädte möglichst zu vermeiden; jedenfalls ist es gut den Aufenthalt in den letzteren auf's Aeußerste abzukürzen und rasch dem Innern des Landes, höher gelegenen und trockenen Gegenden zuzueilen.

Vorsichtsmaßregeln bei der Uebersiedelung.

Die Gewöhnung an ein neues Klima wird wesentlich begünstigt durch eine streng geregelte und den neuen Ver-

hältnissen angepaßte Lebensweise. Als Richtschnur hiefür dient am besten die Lebensart der Eingebornen, mit welcher sich die Einwanderer rasch bekannt machen müssen. In heißen Klimaten ist erfahrungsgemäß für Leute, die aus kälteren Gegenden kommen, das Gefährlichste und Verderbenbringendste der Gebrauch von Spirituosen, sogar wenn dieselben in bescheidenen Mengen genossen werden. Beim Uebergange in ein kälteres Klima hat man sich namentlich vor der Einwirkung rauher Luft auf die empfindlichen Athmungsorgane, sowie vor dem Einfluß rascher Temperatursprünge zu schützen.

Was die Zeit der Uebersiedelung in andere Klimate betrifft, so gilt als allgemeine Regel, daß man das neue Land zu derjenigen Jahreszeit betreten soll, die in Bezug auf ihre Temperatur- und Witterungsverhältnisse am meisten dem Klima der alten Heimath entspricht. Der nach den Tropen auswandernde Europäer thut deßhalb am besten, für die Uebersiedelung den tropischen Winter, d. h. die kalte und trockene Jahreszeit zu wählen; der Südländer dagegen betritt nördlichere Gegenden am besten im Sommer. Geht man einem Klima entgegen, das sehr verschieden ist von dem bisher gewohnten, so thut man gut die Uebersiedelung mit Unterbrechungen auszuführen, indem man sich einige Zeit an Zwischenstationen aufhält; hiebei tritt eine allmälige, für die Erhaltung der Gesundheit sehr wichtige, Angewöhnung an die neuen klimatischen Verhältnisse ein.

Zeit der Uebersiedelung.

Was hier vom Klima mit Bezug auf die einzelnen Jahreszeiten (Monate) gesagt ist, gilt natürlich nur für Orte, welche auf der nördlichen Halbkugel der Erde liegen; auf der südlichen Halbkugel verschieben sich die Zeiten, im Vergleiche zur nördlichen, um je sechs Monate, so daß der Monat Juli auf der südlichen Hemisphäre dem Monate Januar auf der nördlichen entspricht.

IV.

Gemeinwesen; Dorf und Stadt.

Wahl d. Ortes bei Gründung einer Ansiedelung.

Jede menschliche Ansiedelung trägt die Keime zu Zuständen in sich, welche der Gesundheit der Bevölkerung nachtheilig werden können. Schon der Ort der Niederlassung ist in vielen Fällen nicht glücklich gewählt, weil man sich, namentlich in früheren Zeiten, bei der Gründung einer Ortschaft wohl selten durch Betrachtungen über die Salubrität der Gegend leiten ließ, sondern meist nur die Vortheile im Auge hatte, welche sie für die Beschaffung der ersten Lebensbedürfnisse und für den Verkehr, oder aber für die Vertheidigung gegen Feinde darbot. Nur im letzteren Falle entstanden die menschlichen Wohnsitze zuweilen an hochgelegenen Stellen; gewöhnlich aber ließen sich die Ansiedler vorzugsweise in der unmittelbarsten Nähe von Flüssen und See'n nieder, ohne sich durch die oft sumpfige Beschaffenheit flacher, tief gelegener Ufer abhalten zu lassen. Jetzt, wo man die Nachtheile einer ungesunden Lage einzusehen beginnt, ist es leider meist unmöglich die Fehler vergangener Jahrhunderte gut zu machen und Dörfer und Städte aus sumpfigen Gegenden in trockene zu versetzen; man kann nur darnach trachten die Macht der schädlichen Einflüsse durch geeignete Maßregeln zu brechen, — aber auch diese Aufgabe ist nicht immer leicht zu erfüllen und übersteigt leider nur zu oft die Mittel der einzelnen Gemeinden.

Ganz anders stehen wir neuen Ortsanlagen gegenüber. Hier kann und soll man von vorne herein den gesundheitlichen Standpunkt im Auge haben: die Nähe von Sümpfen, angeschwemmtes Land, flache Flußufer, die häufig

von Ueberschwemmungen heimgesucht werden, sowie überhaupt Gegenden, in denen das Grundwasser ungenügenden Abfluß hat, großen Schwankungen ausgesetzt ist und hiebei oft der Bodenoberfläche nahe steht, sind zu vermeiden; auch in sehr engen Mulden und Schluchten, denen das ober- und unterirdische Abflußwasser der benachbarten Höhen zuströmt und die schwer zu drainiren sind, sollten keine menschlichen Wohnsitze angelegt werden. Dagegen sind sanft ansteigende Abhänge, vor kalten Winden geschützte, aber doch der Luftströmung zugängliche Hochebenen empfehlenswerth, weil hier in Folge der natürlichen Neigung des Bodens meist eine gute Drainage des Untergrundes stattfindet. Dasselbe gilt von hochgelegenen, felsigen Flußufern oder Seeküsten. Wo das Terrain terrassenförmig ansteigt, sollte nur die oberste Terrasse bebaut werden, weil sie die günstigsten Drainageverhältnisse bietet.

Bisherige Städteanlagen.

Die politischen Verhältnisse früherer, wilder Zeiten haben es mit sich gebracht, daß vielerorts die Städte von Mauern und Gräben umgeben waren. Hiebei mußte sich die Bevölkerung auf einen möglichst kleinen Raum zusammendrängen und so entstanden die bekannten schmalen Gassen und Gäßchen, mit den hohen Häusern, in welche Luft und Sonnenlicht nur sehr spärlich eindringen können. Gegenwärtig, wo die politischen und sozialen Zustände eine solche Bauart der Städte im Allgemeinen unöthig machen und wo wir immer mehr den Werth der Gesundheit schätzen lernen, sind uns diese Ueberbleibsel barbarischer Zeiten äußerst unangenehm, weil sie der Verbesserung der gesundheitlichen Zustände unserer Städte oft unübersteigliche Hindernisse in den Weg legen. Gerne würden wir jetzt ganze Häuserreihen niederreißen und ganze Stadttheile rasiren, aber leider ist dies selten möglich, und man muß oft froh sein, nur irgendwo ein paar altersschwache Häuser abbrechen und auf diese Weise für die Sonnenstrahlen eine Bresche schießen zu können.

Neue Ortsanlagen.

Um so mehr ist es wünschenswerth, daß beim Bau neuer Ortschaften, oder bei der Anlage neuer Straßen und

Stadttheile, unseren gegenwärtigen Begriffen von gesundheitsmäßigen Ortsanlagen von vorne herein Rechnung getragen werde. Am nothwendigsten ist dies in großen Städten, welche, als Brennpunkte des Verkehrs, immer gewaltigere Menschenmassen an sich ziehen und in einem erschreckenden Wachsthum begriffen sind. Die Art und Weise, wie sich dieses Wachsthum vollzieht, schließt große Gefahren für die öffentliche Gesundheit ein, welche im Allgemeinen in der immer mehr zunehmenden Gedrängtheit der Bevölkerung ihren Grund haben.

Zunehmende Dichtigkeit der Bevölkerung in den Städten.

In der That ist die Ausdehnung der Städte der Fläche nach selten der Bevölkerungszunahme entsprechend: einerseits das Bestreben der Einwohner, sich möglichst nahe bei den bestehenden Verkehrszentren der Städte zu befinden, und andrerseits das zunehmende Theurerwerden des Lebens im Laufe der letzten Jahrzehnde, welches Jeden zwingt sich in seinen Ansprüchen an die Größe der Wohnung möglichst einzuschränken, haben es mit sich gebracht, daß die Häuser gegenwärtig fast überall viel dichter bevölkert sind als früher; außerdem wird allmälig gerade in den am dichtesten bewohnten Stadttheilen jedes bisher noch freigebliebene Fleckchen Erde als Bauplatz verwendet, und manche Häuser werden durch Aufbau neuer Stockwerke in den Stand gesetzt die doppelte Zahl von Bewohnern aufzunehmen. — Man betrachtet wohl nicht mit Unrecht diese Anhäufung von Menschen in den Städten als eine hervorragende Ursache ihres ungünstigen Gesundheitszustandes: je dichter die Menschen leben, desto mehr stiehlt Einer dem Andern die Luft weg, desto mehr verpestet der Nachbar dem Nachbarn Boden und Atmosphäre, desto schwieriger wird es Häuser und Straßen rein zu halten, und desto leichtere Arbeit hat der Sensenmann zur Zeit epidemischer Krankheiten.

Gesundheitsverhältnisse der Städte und Dörfer.

Es ist deßhalb nicht wunderbar, wenn man an vielen Orten gefunden hat, daß die Sterblichkeit auf dem Lande, in den Dörfern, wo die Menschen zerstreuter leben, geringer

ist als in den Städten, und daß in denjenigen Stadttheilen am meisten Todesfälle vorkommen, in denen die Bevölkerung am dichtesten und schmutzigsten lebt. Bei der Beurtheilung dieser Thatsache darf man aber nicht vergessen, daß die dünner bevölkerten Stadtbezirke (namentlich in den neueren Vorstädten*) oft vorzugsweise von der wohlhabenderen Klasse bewohnt sind; wo ausnahmsweise weniger dicht besetzte Stadttheile den Zufluchtsort der Armuth bilden, kann ihre Sterblichkeit diejenigen der dichtbevölkerten Bezirke übertreffen. Was die Dörfer anbelangt, so zeichnen sie sich vor den Städten namentlich durch größeres Zerstreutleben der Bevölkerung aus, dessen Nutzen für die öffentliche Gesundheit unbestreitbar ist; doch wird dieser Vortheil, wenigstens theilweise, durch zahlreiche Schädlichkeiten aufgehoben, welche mit den gegenwärtigen Lebensverhältnissen unserer Dorfbevölkerung verbunden sind, und es wäre deßhalb sehr gewagt zu behaupten, daß die Dorfbewohner durchwegs gesunder seien als die Stadtbevölkerung. Man ist nur zu leicht geneigt sich rosigen Ansichten über den Gesundheitszustand des Landvolkes hinzugeben. Es ist wahr, der Bauer bringt in der Regel viel mehr Zeit an der frischen Luft zu als der Städter, und er ist auch durch seine Arbeit und Lebensgewohnheiten abgehärteter als der letztere; es ist wahr, das Leben im Dorfe bietet in mancher Beziehung günstigere Verhältnisse für die normale körperliche Entwicklung des Menschen, als der beständige Aufenthalt in der Stadt; — aber wo genaue Nachforschungen angestellt werden, zeigen trotzdem die Todtenlisten vieler Dörfer eine Sterblichkeit, welche derjenigen sehr ungesunder Städte in nichts nachsteht. Hierüber kann man sich auch nicht wundern, wenn man die sanitären Zustände der Dörfer mit unparteiischen Augen betrachtet. Ich glaube zwar, daß man dem Unrathe auf Straßen und Höfen, den Misthaufen und Jauchepfützen vor den Hausthüren und in

*) In alten Städten wohnt oft gerade im Centrum der Stadt die wohlhabende Bürgerschaft. Hier gestalten sich dann, trotz großer Dichtigkeit der Bevölkerung, für solche Stadtviertel die Verhältnisse günstiger.

unmittelbarer Nachbarschaft der Brunnen, dem oft schauderhaften Zustand der Abtritte, der nahen Verbindung der Ställe mit den Wohnungen u. dgl. vom hygienischen Standpunkt aus oft eine zu große Bedeutung beigemessen hat, und ich bin der Ansicht, daß unzweckmäßige Lebensweise, und namentlich fehlerhafte Ernährung, der Gesundheit nachtheiliger sind als alle die angeführten Mißstände, — aber doch dürfen diese letzteren nicht als gleichgültig angesehen werden, und es bleibt Thatsache, daß in den Dörfern oft mehr Unreinlichkeit, mehr Versumpfung und Verpestung des Bodens, mehr Gestank und Vergiftung der Luft vorkommt, als in vielen Städten. Und dazu die gesundheitswidrigen Zustände der Wohnungen selbst, namentlich wo es sich um arme Bauern- oder Taglöhnerfamilien handelt! Die Ueberfüllung der Bauernstuben während der kalten Jahreszeit, die übliche Backstubenhitze derselben, der Mangel an Lufterneuerung, im Vereine mit dem spezifischen Geruch der am Ofen trocknenden Kinderwäsche, dem Gestank der Hausthiere, den Düften und dem Rauche aus der Küche u. s. w., führen eine solche Beschaffenheit der Atmosphäre herbei, daß ein daran nicht Gewöhnter beim Eintritt in so eine ländliche Wohnung geradezu zurückgeschlagen wird. Was Wunder, daß unter solchen Umständen die Kinder auf den Dörfern in großer Zahl dahin sterben: schlechte Luft in den Wohnungen, Unreinlichkeit, und eine meist unzweckmäßige Ernährung sind die Ursache der skrophulösen Haut- und Drüsenleiden, der krummen Beine, der Kartoffelbäuche, des krankhaft gedunsenen Aussehens, die man leider so häufig bei der „blühenden" Dorfjugend findet.

Auf den Dörfern steht es also mit der Hygiene ebensofaul wie in den Städten, und wenn sich die Gesundheitspflege bis jetzt vorzugsweise mit den letzteren beschäftigt hat, so geschah dies hauptsächlich deßhalb, weil die, Stadt und Dorf gemeinsamen, Uebelstände in den Städten uns gleichsam in konzentrirterer Gestalt und greller vor Augen treten, und weil Städte mehr Mittel zur Verbesserung ihrer sanitären

Zustände besitzen als die Dörfer. Es ist aber Zeit, daß man den letzteren mehr Aufmerksamkeit schenke als bisher; bei gehöriger Einsicht und gutem Willen läßt sich Vieles von dem, was zunächst über die Verbesserung der hygienischen Zustände der Städte gesagt werden soll, auch auf die Dörfer anwenden.

Die Forderungen, welche man, vom hygienischen Standpunkte aus, an die Anlage neuer menschlicher Wohnstätten stellen muß, mögen Manchem als zu idealistisch erscheinen. Aber es ist bekannt, daß die Theorie überall der Praxis vorausgehen und nach Vollkommenheit streben muß, ohne Rücksicht darauf, ob der Praktiker ihr sofort auf dem Fuße folgen kann, oder nicht. So auch hier: die Hygiene gibt die Mittel und Wege an, welche eine Verbesserung des Gesundheitszustandes garantiren, aber es bleibt dem Praktiker unbenommen ihre Forderungen nur in so weit zu erfüllen, als es nach den gegebenen Verhältnissen möglich ist. — Vor allem müssen bei der Anlage neuer Stadttheile oder Ortschaften diejenigen Uebelstände vermieden werden, welche mit der frühern Art des Städtebaues verbunden sind. Man muß für immer Abschied nehmen von den engen Straßen und, wo möglich, ganz brechen mit den geschlossenen Häuserreihen. Die zukünftigen Wohnstätten der Menschen müssen mehr einem Komplex von Landhäusern ähnlich sehen, als unserem bisherigen Begriff von einer Stadt entsprechen. Von den großen Miethskasernen, die jetzt überall wie Pilze aus der Erde wachsen, darf keine Rede sein: ein- und zweistöckige Häuser, in welchen nicht mehr als zwei oder vier Familien wohnen, sollten die Regel bilden; jedes Haus muß frei stehen und ringsum von Höfen und Gartenanlagen umgeben sein; die Straßen sollen breit, gut gepflastert und zu beiden Seiten mit breiten Trottoirs versehen sein; außerdem sollte sich in der Mitte der Straße eine Baumallee hinziehen. Die Centren des Verkehrs und des geistigen Lebens, — Verwaltungsgebäude, Kirchen, Schulen, wissenschaftliche Institute, Theater, Märkte u. dgl. — sollten, sofern sie nicht ihrer Be-

Bauplan neuer Ortsanlagen.

deutung nach eine centrale Lage haben müssen, in kleineren Gruppen über das ganze Terrain der Stadt verbreitet sein, um das Streben der Bevölkerung nach Centralisation möglichst zu dämpfen; außerdem müssen alle diese öffentlichen Gebäude mit Parkanlagen umgeben sein. Die Verbindung der Straßen mit den benachbarten, kleinen Verkehrscentren, sowie der letzteren unter sich, muß durch Pferdeeisenbahnen u. dgl. möglichst erleichtert werden. Geschäftsbetriebe, bei denen Luftverpestung oder Verunreinigung von Wasser und Boden nicht zu vermeiden sind, müssen aus der Nähe der Stadt verbannt sein. Wasserleitungen, Fontainen, gute Straßensiele mit Anschluß der Häuser sind ein nothwendiges Attribut der Stadt.

Villenquartiere.

Ein solcher Bauplan schließt viele Bedingungen ein, deren Erfüllung vorderhand noch unmöglich erscheint, — und doch sind wir von seiner Verwirklichung nicht so weit entfernt, wie Mancher glauben möchte. Schon Vielerorts macht sich das Streben geltend, außerhalb der eigentlichen Städte sogenannte Villenquartiere zu bauen, die im Grunde genommen nichts Anderes darstellen als einen, wenn auch unvollkommenen, Anfang des oben geschilderten Städteideales. Leider sind die Villenanlagen in ihrer gegenwärtigen Gestalt noch nicht dazu bestimmt die Stadt selbst zu ersetzen; sie erlauben nur einem gewissen Theil der besser gestellten Einwohnerschaft die Vorzüge des Landaufenthaltes zu genießen, ohne doch der Möglichkeit eines täglichen Verkehrs mit der Stadt beraubt zu sein. Damit die Villenquartiere nach und nach eine selbständige Existenz erhalten und die alte Stadt überflüssig machen könnten, müßten auch, so viel möglich, öffentliche Gebäude in dieselbe verlegt und sie auf diese Weise zu kleinen Centren des Verkehrs, der Kunst und Wissenschaft, sowie auch der Administration gemacht werden. Jedenfalls müßte ihrer Anlage ein allgemeiner Bauplan zu Grunde liegen und dafür gesorgt werden, daß sie auch dem wenig bemittelten Theile der Stadtbevölkerung zugänglich sind. Ihre Herstellung könnte durch Bildung solider Aktiengesellschaften

und durch aktive Theilnahme der Gemeindeverwaltung befördert werden.

Neue Straßen, sowie neue Stadttheile, die sich unmittelbar an die Häusermassen der alten Stadt anschließen, können niemals denjenigen Grad von Dezentralisation erreichen und deßhalb auch nicht jene hohe hygienische Bedeutung haben, welche den eigentlichen Villenquartieren zukommt, denn der Baugrund ist in der Stadtnähe sehr theuer und wird deßhalb von den Eigenthümern möglichst ausgenutzt. Zwar kann die Willkür des Einzelnen in dieser Hinsicht, im Interesse des öffentlichen Wohles, bis zu einem gewissen Grade beschränkt werden, aber diese Beschränkung darf nicht soweit gehen, daß sie eine allzugroße Entwerthung des Grundstückes zur Folge hätte. Es wäre wohl wünschenswerth, daß neue Straßen ausschließlich nach dem Pavillonsystem angelegt würden, d. h. daß sie ein- und zweistöckige Häuser erhielten, mit Vor- und Seitengärten, welche Luftzutritt und zugleich einen gewissen Schutz vor Straßenstaub garantiren. Wo aber so weitgehende Wünsche praktisch nicht durchführbar sind, muß es schon als Fortschritt betrachtet werden, wenn die Höhe der Häuser die Straßenbreite nicht überschreiten darf, — wenn überhaupt ein Maximum der Haushöhe festgesetzt wird, — wenn ein Minimum für die Breite der Vorgärten vorgeschrieben ist, — wenn die Hofgebäude die Breite des Hofes an Höhe nicht übertreffen dürfen und in einem gewissen Abstande vom Hauptgebäude und den Nachbarhäusern stehen müssen, und wenn bei der Anlage der Straßen selbst auf die Möglichkeit hinreichenden Zutritts des Sonnenlichtes in die Wohnungen Rücksicht genommen wird. Rechnung und experimentelle Beobachtung haben gezeigt, daß im gemäßigten Klima die Häuser dann am meisten Licht und Sonnenwärme erhalten, wenn die Straßen direkt von Nord nach Süd verlaufen, so daß die Häuserfronten nach Osten und Westen gerichtet sind, und es wird deßhalb vielfach diese Straßenrichtung am meisten empfohlen. Schwerlich kann jedoch dieser Vorschlag allgemeine Bedeutung beanspruchen, und z. B. im

Neue Straßen und Stadttheile in alten Städten.

Norden dürfte es besser sein, dem instinktiven Bestreben der Menschen, die Häuser so zu stellen, daß eine Fronte derselben nach Süden schaut, zu folgen, und den Straßen vorzugsweise die Richtung von Ost nach West zu geben, wobei entweder die Vorder- oder die Hinterfronte jedes Hauses eine südliche Lage erhält; auch die Südost-Nordwestrichtung dürfte unter solchen Verhältnissen zweckmäßig sein. Das Gleiche gilt auch von südlichen Klimaten, wo eine zu starke Insolation der Hauswände möglichst vermieden werden muß; hier sind die direkt in die Zimmer fallenden Strahlen der Ost- und Westsonne besonders lästig, so daß Süd- und Nordlage der Häuserfronten die günstigsten Verhältnisse bieten.

Wohnungsverhältnisse der armen Stadtbevölkerung

Es ist hier der Ort, auf eine Eigenschaft unserer Städte aufmerksam zu machen, welche einen sehr ungünstigen Einfluß auf den Gesundheitszustand derselben äußert. Einerseits die steigende Gewerbsthätigkeit und der zunehmende Verkehr, andererseits das allgemeine Streben, auch die inneren Quartiere der Städte schöner und gesünder zu machen, das vielfach zum Niederreißen alter Gebäude führte, gaben in den meisten Städten zu einer eigenthümlichen Vertheilung der Bevölkerung Anlaß. Man hatte zwar immer und überall reiche und arme Stadtviertel; aber dieser Gegensatz hat sich in neuester Zeit wesentlich gesteigert, und während in den wohlhabenden Stadttheilen immer mehr hübsche Straßen entstehen, mit schönen Privathäusern und freundlichen Gärten, dienen andere Stadtbezirke fast ausschließlich derjenigen Bevölkerung als Zufluchtsort, welche durch die zunehmenden Miethspreise aus den besseren Straßen nach und nach verdrängt wurde: hier ist die Bevölkerung am dichtesten, die Häuser und Straßen am schmutzigsten; hier nehmen gewöhnlich epidemische Krankheiten ihren Anfang und hier finden sie auch ihre zahlreichsten Opfer. Solche Häuserkomplexe bilden die Achillesverse der Städte und auf sie muß hauptsächlich das Augenmerk der öffentlichen Gesundheitspflege gerichtet sein.

Durch zweckmäßige Vorschriften der Bau- und Gesundheitspolizei kann das Uebel einigermaßen gemildert werden, indem sich hiedurch eine gewisse Reinlichkeit der Straßen, Häuser und Höfe erzwingen läßt; äußerst wohlthätig wirkt auch die Sorge für reichliche Wasserzufuhr und für rechtzeitige Entfernung des städtischen Unrathes, — aber eine radikale Verbesserung der sanitären Zustände solcher Stadttheile kann nur durch eine tiefgreifende Aenderung in den Wohnungsverhältnissen ihrer Bevölkerung erzielt werden. Mittel zur Abhülfe.

Der Grund des Uebels liegt ja darin, daß unter den gegenwärtigen Verhältnissen ein sehr großer Theil der Städtebevölkerung für die ihm zur Verfügung stehenden Mittel keine Wohnungen findet, welche auch nur halbwegs den bescheidensten hygienischen Forderungen entsprechen würden. Kellerräume, dunkle Hofwohnungen, luftige Mansarden, schmutzige Winkel in halb verfallenen Häusern entlegener Stadttheile nehmen diese Unglücklichen auf. Hiebei fallen sie oft der unwürdigsten Spekulation anheim und werden von den Obdachgebern und Hauswirthen auf die empörendste Weise exploitirt. Im Allgemeinen bezahlen sie ihre ärmliche Behausung verhältnißmäßig viel theurer als der wohlhabende Bürger seine sonnige, geräumige, bequeme Wohnung, und das Miethgeld, das ihnen abgenommen wird, könnte unter anderen Umständen hinreichen, um ihre Ansprüche auf ein, wenn auch einfaches, aber reinliches und gesundes Obdach zu befriedigen. In der Abwesenheit guter und billiger Wohnungen liegt das Unglück des städtischen Proletariates, des Arbeiterstandes, der unbemittelten Handwerker, der gering besoldeten Beamten u. s. w. und eine Hauptursache der großen Sterblichkeit vieler Städte. Es ist zweifellos, daß der Gesundheitszustand der letzteren eine erhebliche Verbesserung erfahren müßte, wenn die schmutzigen Stadttheile vom Erdboden verschwinden würden und wenn deren Bevölkerung Obdach fände in gesunden Wohnungen, die ihren Bedürfnissen und Mitteln entsprächen.

Herstellung billiger und gesunder Wohnungen für die dürftige Klasse.

Da die Menschenklasse, von welcher hier die Rede ist, sich selbst nicht helfen und mit eigenen Mitteln keine Häuser bauen kann, so muß im Interesse der öffentlichen Gesundheit auf anderem Wege für sie gesorgt werden. Einzelne, wohlthätige Seelen haben dies schon längst eingesehen, und es haben sich namentlich in England zahlreiche Gesellschaften gebildet, welche sich die Verbesserung der Wohnungsverhältnisse des städtischen Proletariates zur Aufgabe machten und Häuser für die Armen bauten, ohne auf Verzinsung des hierauf verwendeten Kapitales zu rechnen. Man mußte sich aber bald überzeugen, daß durch rein philantropische Bestrebungen das erwünschte Ziel nicht erreicht werden könne, weil die Mittel solcher Gesellschaften nicht hinreichen die Wohlthat einer guten Wohnung auf einen größern Theil der armen Bevölkerung auszudehnen. Da sich außerdem zeigte, daß Arbeiterhäuser, ohne allzugroße Belastung ihrer Insaßen, ganz gut den landesüblichen Zins des zu ihrem Bau ausgeworfenen Kapitales tragen können, so entstand die Idee, die Kapitalisten durch Aussicht auf eine sichere Kapitalanlage zur Gewährung von Geldmitteln für die Errichtung billiger Wohnungen zu bewegen. Dieses Verfahren ist jedenfalls richtiger und verspricht mehr Erfolg, als die auf dem Wohlthätigkeitsprinzip fußenden Bestrebungen; auch sind wirklich auf diese Weise schon in zahlreichen englischen Städten Bauten zu Stande gekommen, welche Tausenden von Proletariern eine anständige Wohnung gewähren, ohne daß Jemand dabei finanzielle Opfer brächte. Auch die zahlreichen Fabrikanten Englands, Frankreichs, Deutschlands und der Schweiz, welche aus eigenen Mitteln Arbeiterwohnungen bauten, haben, soviel bekannt, keine finanziellen Verluste zu bedauern.

Theilnahme von Privatgesellschaften.

Da es also offenbar möglich ist, den Bau gesunder Wohnungen für die unbemittelten Klassen auf rein geschäftlicher Grundlage in großem Maßstabe zu betreiben, so halten wir es für unsere Pflicht, die Aufmerksamkeit der Kapitalisten auf diesen Punkt zu lenken: sie würden der öffentlichen Gesundheit einen großen Dienst erweisen, ohne dabei ihrem

eigenen Geldbeutel Schaden zuzufügen, wenn sie sich zu soliden Aktiengesellschaften zusammenthäten, welche sich die allmählige Vernichtung der Armenviertel in unseren Städten zur Aufgabe machen und dieselben durch hübsche und gesunde, wenn auch einfache Wohnungsanlagen ersetzen würden.

Theilnahme des Staates und der Gemeinde.

Aber auch Staats- und Gemeindeverwaltungen sollten in dieser Sache nicht stumme Zuschauer bleiben. Da man heutzutage mit Recht die Verbesserung des allgemeinen Gesundheitszustandes als wichtig genug betrachtet um große Geldsummen für solche Bauten auszugeben, welche im gewöhnlichen Sinne des Wortes unproduktiv sind, indem sie das ausgeworfene Kapital nicht direkt, sondern nur indirekt, durch Verminderung der Erkrankungs- und Todesfälle, verzinsen (Kanalisation der Städte, großartige Wasserleitungen u. dgl.), und da eine Wohnungsreform in dem soeben angedeuteten Sinne unzweifelhaft in diese Kategorie öffentlicher Maßregeln gehört, so sollten Gemeinde und Staat den Bau billiger Wohnungen mit allen ihnen zu Gebote stehenden Mitteln unterstützen. Dies kann dadurch geschehen, daß Vertrauen-einflößenden Privatgesellschaften, die sich zu diesem Zwecke konstituirt haben, Gemeinde- oder Staatsland billig oder umsonst als Baugrund abgetreten wird, oder daß man, wo es möglich ist, solchen Gesellschaften einen gewissen Credit aus dem Staats- oder Gemeidesäckel gewährt. Viele Städte könnten sogar eigenhändig den Bau billiger Wohnungen in größerem Maßstabe unternehmen. Eine derartige Verwendung öffentlicher Gelder würde sich vollkommen rechtfertigen durch die große Bedeutung solcher Unternehmungen für den öffentlichen Gesundheitszustand, und sie könnte um so weniger verurtheilt werden, als eine anständige Verzinsung der darauf verwendeten Kapitalien nicht ausbleiben würde, — also von einer Benachtheiligung des Gemeindesäckels nicht die Rede sein könnte. In der That sind auch schon Fälle von mehr weniger direkter Betheiligung des Staates oder einzelner Städte am Baue billiger Wohnungen bekannt: so z. B. werden in Belgien Privatgesellschaften, die sich zu diesem

Zwecke bilden, von den Munizipalitäten der Städte unterstützt; in England existirt seit dem Jahre 1866 ein Parlamentsakt, welcher der Regierung erlaubt, den Gemeinden oder Privatgesellschaften, welche sich mit Verbesserung der Arbeiterwohnungen beschäftigen, gegen Unterpfand 40jährige Anleihen, zu 4 Prozent verzinsbar, zu gewähren; endlich hat vor mehr als 20 Jahren die Stadt Liverpool für 21,000 Pfund Sterling Land für den Bau einer Arbeiterstadt gekauft und auf demselben bereits eine große Anzahl von Wohnungen errichtet.

Wasserversorgung.

Eine äußerst wichtige Angelegenheit, welche man sowohl bei der Anlage neuer Dörfer und Städte, als auch bei schon bestehenden Ortschaften im Auge haben muß, ist die reichliche Versorgung derselben mit gutem Wasser. — Leider entsprechen die bestehenden Verhältnisse dieser hygienischen Forderung oft noch sehr mangelhaft. Wie viele Städte besitzen kein anderes Wasser als dasjenige, welches den schmutzigen Städtegrund durchtränkt! Wie oft noch findet man in ganzen, großen Dörfern keinen einzigen laufenden Brunnen! Das Wässer wird aus dem benachbarten Wasserlaufe (Bach, Fluß u. dgl.), von einer weit entfernten Quelle geholt und dann Tage lang in stinkenden Wohn- und Schlafräumen aufbewahrt, oder es wird, wenigstens zum Waschen und zum Scheuern der Wohnung, einem Pfuhle entnommen, in welchem Regenwasser und Jauche eine wenig erfreuliche Mischung bilden.

Aufsuchen von Wasser; Quellenfinder.

Jeder menschlichen Ansiedelung sollte die Aufsuchung brauchbaren Wassers vorangehen. Wo keine natürlichen Quellen vorhanden sind, muß man das Wasser in der Tiefe der Erde aufsuchen. Das Auffinden von Quellen oder bedeutenden Grundwasservorräthen ist zuweilen mit Schwierigkeiten verbunden, und es gibt Leute, welche sich speziell hiemit beschäftigen; einige dieser Quellenfinder, wie z. B. der französische Abbé Paramelle, haben große Berühmtheit erlangt. Die Oberflächen-Gestaltung und Schichtung des

Bodens geben Anhaltspunkte für die Auffindung unterirdischer Quellen. Um zu versuchen, ob nahe der Oberfläche Wasser vorhanden ist, bedient man sich, statt des Brunnengrabens, mit Nutzen der Norton'schen Senk- oder Rammpumpen.

Nothwendigkeit der Reinheit d. Trink- und Brauchwassers.

Bevor ich zur Besprechung der verschiedenen Arten von Wasserversorgung übergehe, möchte ich eine sehr verbreitete irrige Meinung widerlegen, die von bedenklichen Folgen für die öffentliche Gesundheit sein kann. Wenn man nämlich von Wasserversorgung der Ortschaften und von der hygienischen Bedeutung reinen Wassers spricht, so hat man dabei gewöhnlich nur das zum Trinken und Kochen nöthige Wasser im Auge, während man die Eigenschaften desjenigen Wassers, welches zur Reinhaltung des menschlichen Körpers und seiner Wäsche, zum Spülen des Küchengeschirrs, zum Scheuern der Wohnung, zum Begießen der Straßen u. s. w. nöthig ist, — des sog. „Nutz- oder Brauchwassers", — in gesundheitlicher Beziehung für gleichgültig hält.

Ohne nun im mindesten die Sorge für ideal reines Trinkwasser für überflüssig erklären zu wollen, halte ich es für nöthig, hier darauf hinzuweisen, daß unreines Nutzwasser uns wenigstens ebenso gefährlich, ja vielleicht noch gefährlicher werden kann, als verdorbenes Trinkwasser. Man fürchtet das letztere hauptsächlich deßhalb, weil man glaubt, es könnte dem Organismus Keime epidemischer Krankheiten (Abdominaltyphus, Cholera) zuführen, die es im Boden oder während seines Verlaufes an der Erdoberfläche aufgenommen hat. Diese Besorgniß scheint vor der Hand wenig berechtigt: einmal lassen alle diejenigen Fälle, in welchen von den Aerzten eine Verschleppung der genannten Krankheitskeime durch Trinkwasser angenommen wird, ohne Zwang auch eine andere Deutung zu, so daß noch in keinem einzigen Falle wirklich bewiesen ist, daß die Ansteckung durch das Wasser vermittelt wurde; zweitens aber möge man bedenken, daß spezifische Krankheitskeime, wo immer sie sich befinden mögen, jedenfalls auch in die Luft übergehen, und daß das Volum der täglich vom Menschen eingeathmeten Luft etliche

tausendmal größer ist, als das des von ihm in irgend einer Form genossenen Wassers. Es ist also wahrscheinlich, daß die Krankheitsstoffe vom menschlichen Organismus eher vermittelst der Lungen aufgenommen werden als durch den Magen. Aus diesem Grunde kann auch das Nutzwasser, wenn es wirklich schädliche Stoffe enthält, für unsere Gesundheit eine größere Gefahr in sich schließen als das Trinkwasser, denn auf der Oberfläche des mit unreinem Wasser gewaschenen Geschirrs, Zimmerbodens u. s. w. bleiben dann die Krankheitskeime zurück, gehen nach Austrocknung der gewaschenen Gegenstände in Staubform in die Luft über und werden nun von den Anwesenden eingeathmet. Es ist deßhalb die Reinheit des Nutzwassers ebensostrenge zu fordern, wie diejenige des Trinkwassers.

Nothwendige Eigenschaften des Wassers.

Leider ist es bis jetzt nicht möglich, mit wissenschaftlicher Genauigkeit zu bestimmen, welche Eigenschaften das Wasser besitzen müsse, damit es zum allseitigen Gebrauche des Menschen tauglich sei. Gerade diejenigen Substanzen nämlich, welche das Wasser gefährlich machen können, sind uns ihrer Natur nach unbekannt und können somit weder durch chemische Reagentien noch durch das Mikroskop entdeckt werden. Wir wissen noch nicht einmal, ob es chemisch wirkende, organische Substanzen (sog. Fäulnißgifte) oder niedrige Organismen sind. Gegen das erstere dürfte der Umstand sprechen, daß bloße Verunreinigung des Trinkwassers mit organischen, in Zersetzung befindlichen Substanzen, keine ernsthaften Krankheitserscheinungen hervorzurufen scheint und nicht einmal Darmkatarrhe verursacht; gegen die Vermuthung, daß das Trinkwasser durch Aufnahme organischer Krankheitskeime zur Verbreitung epidemischer Krankheiten Veranlassung gebe, kann die Thatsache angeführt werden, daß es bis jetzt noch nicht gelungen ist, die Gegenwart solcher Keime im Wasser mit absoluter Gewißheit nachzuweisen. Bei der Unzulänglichkeit unserer gegenwärtigen Kenntnisse über diesen Gegenstand ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß das scheinbar

reinste und angenehmste Wasser gesundheitsgefährliche Substanzen enthält, während andererseits ein nicht besonders gut schmeckendes und schon für das bloße Auge nicht ganz untadelhaftes Wasser sich als vollkommen unschädlich erweisen kann. Dennoch verlangen wir mit Recht von dem zum menschlichen Gebrauche bestimmten Wasser gewisse Eigenschaften, welche dasselbe unseren Sinnen angenehm machen und uns eine gewisse, wenn auch indirekte, Sicherheit dafür geben, daß es keine schädliche Beimischung enthält.

Klarheit und Abwesenheit von Geruch.

Das Wasser muß klar, farb- und geruchlos, sowie von angenehmem, erfrischendem Geschmack sein. Trübes, übelriechendes und schlecht schmeckendes Wasser, welches fremdartige, feste Stoffe (Thon, Schlamm, pflanzliche und thierische Substanzen) oder stinkende Gase (Schwefelwasserstoff, Ammoniak) enthält, kann wohl in Ausnahmsfällen, wenn die Noth dazu zwingt, nach vorausgegangener Reinigung benutzt werden, darf aber nicht zur regelmäßigen Versorgung bewohnter Orte dienen.

Temperatur des Wassers.

Die Temperatur des Wassers soll nicht zu hoch und möglichst beständig sein. Dies ist der Fall, wenn die Erdschichten, die es durchläuft, von den Schwankungen der Lufttemperatur nicht oder nur wenig betroffen werden. Von einer frischen Quelle kann man verlangen, daß sie die mittlere Jahrestemperatur des betreffenden Ortes besitze. In unserem Klima sollte also die Temperatur des Wassers, am Orte der Fassung, 10—12 ° Cels. nicht übersteigen; am Orte der Abgabe sollte sie nicht höher sein als 12—15 °. Wärmeres Wasser erfrischt nicht, weder beim Trinken noch beim Abwaschen des Körpers, so daß wir demselben sogar unreines aber kühleres Wasser vorziehen. Durch gehörige Tieflegung der Leitungsröhren soll dafür gesorgt werden, daß das Wasser von den täglichen Schwankungen der Lufttemperatur unberührt bleibt und im Winter nicht einfriert.

Luftgehalt.

Das Wasser muß eine gewisse Menge von Luft (60—100 Cub. Cm. pro Liter) absorbirt enthalten. Diese Luft darf nur aus Kohlensäure, Stickstoff und Sauerstoff

bestehen; andere Gasarten sollen im Trinkwasser nicht vorhanden sein. Frisch destillirtes, luftfreies Wasser schmeckt fade und erregt bei vielen Menschen Brechreiz. Auf Schiffen, wo hie und da destillirtes Wasser getrunken werden muß, wird dasselbe, vor dem Genuße, längere Zeit der Luft ausgesetzt oder damit geschüttelt. Am besten munden uns die Quellen, deren Wasser beim Kochen eine Luft liefert, welche zum größten Theile aus Kohlensäure, zum kleineren Theile aus Stickstoff und zum kleinsten Theile aus Sauerstoff besteht. Sehr frische, aus großer Tiefe kommende Quellen sind oft ganz frei von Sauerstoff.

Rückstandsmenge; Salpetersäure; Chlor; Ammoniak; organische Substanzen u. s. w.

Der Rückstand, welcher beim Abdampfen des Wassers bleibt, sollte 300—500 Milligramm im Liter nicht überschreiten und fast ausschließlich aus neutralen, unschädlichen Salzen (kohlensaurer Kalk und Bittererde, kohlensaures Natron und Kali, Chlornatrium und Chlorkalium, schwefelsaure und salpetersaure Salze der genannten Alkalien und alkalischen Erden, etwas Kieselerde und Spuren von Eisen) bestehen und daneben nur ganz geringe Mengen organischer (verbrennbarer) Substanz enthalten; doch darf man in diesen Forderungen nicht zu streng und pedantisch sein, weil es Gebirgsformationen gibt, welche ein ganz gutes Wasser liefern, demselben aber, ihrer Löslichkeit wegen, viel mineralische Bestandtheile abgeben (Kalk- oder Dolomitformation). — Der Salpetersäuregehalt des Wassers sollte nicht mehr als 5 Milligramm im Liter betragen; aber auch hier muß man Rücksicht nehmen auf die Beschaffenheit des Bodens, und nicht von vorneherein ein Wasser verdammen, welches mehr als die angegebene Menge Salpetersäure enthält. Dasselbe gilt vom Chlorgehalte der neutralen Chlorverbindungen des Wassers. — Die Menge der gelösten, organischen Substanzen im Wasser sollte nur 30, höchstens 50 Milligramm im Liter betragen; organische Stoffe pflanzlichen Ursprungs sind im Allgemeinen unverdächtig; dagegen sollten fäulnißfähige Substanzen thierischer Herkunft im Wasser nicht vorhanden sein. —

Ammoniak und salpetrige Säure darf das Wasser nicht enthalten. Die Abwesenheit dieser Substanzen muß verlangt werden, nicht etwa, weil der Genuß einer Spur von Ammoniak oder salpetriger Säure uns irgend einen Schaden verursachen würde, sondern weil ihr Vorhandensein darauf hindeutet, daß das Wasser mit fäulnißfähigen, thierischen Abfällen, mit einem verunreinigten Boden u. dgl. in Berührung gewesen ist.

Härte.

Das Wasser darf nicht zu hart*), aber auch nicht zu weich sein. Als Trinkwasser eignet sich etwas hartes Wasser eher als allzuweiches; dagegen ist für das Kochen, Waschen und für die Bedürfnisse der Industrie weiches Wasser vorzuziehen. Hartes Wasser setzt viel Kesselstein ab; Hülsenfrüchte und Fleisch kochen sich in hartem Wasser schlecht, weil ihre Eiweißbestandtheile mit den Erdsalzen des Wassers unlösliche Verbindungen eingehen; auch die Bierbrauer ziehen ein weiches Wasser vor; zum Reinigen des Körpers und der Wäsche ist ebenfalls weiches Wasser nothwendig, weil die alkalischen Erden mit den Fettsäuren der Seife unlösliche Verbindungen bilden und die letzteren ihrer eigentlichen Bestimmung entziehen, so daß hiebei große Mengen von Seife (20—80 Prozent) verloren gehen können. Man verlangt deßhalb, daß das einer Ortschaft zuzuführende Wasser **nicht mehr als höchstens 18 deutsche Härtegrade** besitze, d. h. daß in 100,000 Gewichtstheilen Wasser nicht mehr als 18 Gewichtstheile Kalk und Bittererde (die letztere in Kalk umgerechnet) enthalten seien.

---

*) Hart nennt man das Wasser, wenn es größere Mengen von Kalk und Bittererde (Magnesia) enthält. Bei der Härtebestimmung wird die Magnesia in ihr Aequivalent Kalk umgerechnet. Die Härte des Wassers wird in Graden ausgedrückt, und zwar nennt man in Deutschland einen Härtegrad: 1 Gewichtstheil Kalk in 100,000 Gewichtstheilen Wasser. In Frankreich hat man eine andere Verhältnißzahl für 1 Härtegrad angenommen, und wieder eine andere in England. Es ist jedoch nicht schwer, die französischen und englischen Härtegrade in deutsche umzurechnen, denn es entsprechen je 5 englische und je 7 französische Grade ungefähr 4 deutschen.

Künstliche Reinigung: Filtration; Stehenlassen; Kochen.

Künstliche Reinigung eines schlechten Wassers kann nur als Nothbehelf betrachtet werden, weil die Wirkung der hiezu verwendbaren Filtervorrichtungen, gerade in Beziehung auf verdächtige Substanzen, ganz unsicher ist. Im Großen geschieht die Filtration durch dicke (1.5—2 Met.) Lagen von Sand und Kies verschiedener Feinheit, wobei die unterste Schicht des Filtermateriales aus Steinen von 60—100 Millimeter Durchmesser besteht, während zuoberst sich Sand von sehr geringer Korngröße befindet. Im Kleinen werden hauptsächlich Filter aus besonders zubereiteter (plastischer) Kohle, oder Eisenschwamm, oder porösen Steinen verwendet. Die dem Wasser mechanisch beigemengten (suspendirten), fremden Bestandtheile werden durch gut konstruirte Filter größtentheils zurückgehalten, so daß das Wasser klar und farblos abfließt; auch der Gehalt an gelösten, organischen Substanzen vermindert sich gewöhnlich um einige Prozent, was vermuthlich der Einwirkung der sauerstoffreichen Luft zuzuschreiben ist, welche sich im Filter um die einzelnen Sandtheilchen ansammelt; dagegen nimmt die Menge der gelösten mineralischen Substanzen wenig ab, und zuweilen ergibt sich sogar eine geringe Zunahme derselben durch Auflösung von Bestandtheilen des Filtersandes durch das Wasser. Von Zeit zu Zeit, z. B. alle 2 Monate, muß die oberste Sandschicht, deren Poren sich allmälig verstopfen (1—3 Centimeter), entfernt und 1—2 Male im Jahr der weggenommene Sand durch frischen, reinen Sand ersetzt werden. — Kohle scheint sowohl suspendirte als gelöste Substanzen besser zurückzuhalten als Sand. Doch ist, soviel bekannt, keines der gegenwärtig gebräuchlichen Filtermaterialien im Stande das Wasser von Bakterien oder deren Sporen zu befreien. Im Allgemeinen kann man sagen, daß unreines Wasser, also namentlich Flußwasser, wenn es zur Wasserversorgung von Städten benutzt wird, immer vorerst einer zentralen Filtration unterworfen werden sollte, daß aber diese Filtration, unter gegenwärtigen Verhältnissen, eine mehr ästhetische als hygienische Bedeutung hat.

Bis zu einem gewissen Grade kann das Wasser schon

durch bloßes Sieden gereinigt werden: schädliche oder übelriechende Gase (Schwefelwasserstoff u. dgl.) werden hiebei aus demselben entfernt, etwa verhandene niedrige Organismen kommen um, fäulnißfähige Substanzen können ihre schädlichen Eigenschaften theilweise verlieren, und endlich fällt durch Austreiben eines Theiles der Kohlensäure beim Sieden der kohlensaure Kalk nieder, welchen sie in Lösung hielt; da derselbe hiebei die im Wasser schwimmenden, fremden Bestandtheile mitreißt, so wird das Wasser bedeutend klarer. — Ein ähnliches Resultat wird, wenn auch in geringerem Maaße, erreicht durch bloßes Stehenlassen des Wassers an der Luft, und noch vollkommner, wenn man dem Wasser Substanzen beifügt, welche das Niederschlagen suspendirter Theilchen z. B. der Thonerde (durch äußerst geringen Zusatz von Alaun) oder des gelösten Kalkes (z. B. durch Zusatz von Soda oder Kalkwasser) bewirken. Man erhält auf diese Weise ein weiches Wasser, das übrigens zum Trinken unbrauchbar ist, wohl aber zu anderen häuslichen, sowie auch zu öffentlichen und industriellen Zwecken benutzt werden kann.

Noch mehr vielleicht als von der Qualität des zugeführten Wassers, hängen die Gesundheitsverhältnisse eines Ortes von der zur Verfügung stehenden Quantität desselben ab. Wenn es unzweifelhaft ist, daß die traditionelle Unsauberkeit des Menschen, die Unreinlichkeit an Person, Kleidung, Wohnung, auf Hof und Straße, eine wesentliche Gefahr für die öffentliche Gesundheit in sich schließt, und wenn, umgekehrt, die Reinhaltung der Person und ihrer Umgebung den Menschen vor zahlreichen Erkrankungen bewahren kann, so ist es Pflicht der Gemeindeverwaltungen, ihren Ortsangehörigen das Mittel zur Sauberkeit an die Hand zu geben. Die Reinlichkeit läßt sich freilich nicht durch polizeiliche Maßregeln erzwingen; sie ist das Resultat einer gewissen Bildung des Menschen und muß ihm durch Generationen hindurch anerzogen werden. Außer mündlicher und schriftlicher Belehrung, ist das einfachste und natürlichste Mittel hiezu die Gegenwart einer reichlichen

Nothwendige Wassermenge.

Menge fließenden Wassers nicht nur in der unmittelbarsten Nähe jedes Hauses, sondern, wo es möglich ist (wie z. B. in Städten), sogar in jedem Stockwerk und in jeder Wohnung.

Wenn es sich nur darum handelte, dem Menschen soviel Wasser zu gewähren als er zum Trinken und Kochen der Speisen, zum Waschen des Körpers, zum Reinigen des Küchengeschirrs, des Hauses, der Wäsche u. dgl. nöthig hat, so wären wohl 30—40 Liter täglich auf den Kopf hinreichend. Aber wir müssen dafür sorgen, daß die Bevölkerung in keiner Beziehung mit dem Wasser zu geizen braucht, und außerdem bedürfen wir viel Wasser für Gewerbebetriebe und allgemeine Zwecke: zum reichlichen Begießen der Straßen, für Wasserklosets und öffentliche Bedürfnißanstalten u. dgl. Hiedurch wird der tägliche Wasserverbrauch bedeutend gesteigert: er schwankt in den mit Leitungen versehenen Städten Europa's, im Großen und Ganzen, zwischen 140—200 Liter pro Kopf; in amerikanischen Städten findet eine eigentliche Wasservergeudung statt, indem in einigen derselben 300 und 400 Liter täglich auf den Kopf verbraucht werden; andrerseits hat man beobachtet, daß in Städten, in welchen die Wasserabgabe durch besondere, automatisch wirkende Vorkehrungen kontrolirt wird, der wirkliche Verbrauch von Wasser nicht mehr als etwa 80 Liter pro Kopf und Tag beträgt. Jedenfalls wird auch den strengsten Forderungen Genüge geleistet, wenn 150—200 Liter im Tag pro Einwohner zur Verfügung stehen. Man muß aber schon bei der Anlage der Leitung die Vermehrung der Bevölkerung im Auge haben und entweder gleich soviel Wasser fassen, daß seine Menge auch bei bedeutendem Wachsen der Einwohnerzahl oder bei gesteigertem Consum des Einzelnen noch genügt, oder man muß sich wenigstens die Gewißheit verschaffen, daß eventuell die Ergiebigkeit der Leitung dem zunehmenden Bedürfnisse entsprechend gesteigert werden kann.

In den Städten muß das Wasser unter solchem Druck zur Abgabe gebracht werden, daß es in jedem Stockwerk unmittelbar aus der Leitung entnommen werden kann. Ist

der durch das natürliche Gefäll des Wassers zu erreichende Druck hiezu nicht ausreichend, so muß dasselbe künstlich auf die nöthige Höhe gehoben werden, bevor es sich durch das Röhrensystem der Stadt in den einzelnen Straßen und Häusern vertheilt. — Sehr wichtig ist es, daß die Abgabe des Wassers eine ununterbrochene, nicht auf einzelne Stunden oder Tageszeiten beschränkte sei, denn gerade die Möglichkeit beständig, in jedem Augenblick, die nöthige Wassermenge zur Verfügung zu haben, trägt sehr viel zur Reinlichkeit bei. Man baut deßhalb bei neueren Wasserleitungen große, in der Erde liegende Reservoire, deren Kubikinhalt so berechnet ist, daß, beständigen Zufluß vorausgesetzt, auch bei zeitweise sehr gesteigertem Wasserverbrauche, in der Abgabe des Wassers niemals eine Störung eintreten kann. — Diejenige Tageszeit, zu welcher am meisten Wasser verbraucht wird, hängt von den Lebensgewohnheiten der Bevölkerung ab.

Verschiedene Wasserarten

Es entsteht nun die Frage: wo findet man ein Wasser, das in Bezug auf Qualität und Quantität den soeben angeführten Forderungen entspräche? Das Wasser kann in verschiedenen Stadien seines ewigen Kreislaufes zum Gebrauche des Menschen abgefaßt werden: einmal als Regenwasser, — sodann, während seines oberflächlichen Verlaufes, als Fluß- oder Seewasser, — ferner, nach dem Versinken in den Boden, als Grundwasser, — und endlich, wenn es wiederum zu Tage tritt, als natürliche Quelle. Von der geographischen Lage eines Ortes, den klimatischen Einflüssen, der Gestaltung und Beschaffenheit des Bodens u. s. w. hängt es ab, in welcher der angegebenen Formen das Wasser einer Ortschaft zur Verfügung steht. Es gibt in südlichen Klimaten, aber auch in Europa (südliches Rußland, Frankreich, Italien, auch in Süddeutschland an Orten, die auf der Juraformation liegen) Gegenden, die fast ausschließlich auf den Gebrauch von Regenwasser angewiesen sind und auch im günstigsten Fall nur mit Aufwendung großartiger, fast unerschwinglicher Mittel mit

fließendem Wasser versehen werden könnten; andere Orte sind reich an ergiebigen natürlichen Quellen; noch andere sind gezwungen das Wasser aus dem Erdboden in unmittelbarer Nähe der Häuser zu gewinnen; endlich gibt es Ortschaften, für die es am vortheilhaftesten ist das Wasser des benachbarten Flusses zu benutzen. In vielen Fällen hat man die Wahl zwischen verschiedenen Wasserarten, von denen jede ihre besonderen Vorzüge und Nachtheile haben kann: das eine Wasser ist mit wenig Mühe und Kosten zu gewinnen, aber von schlechterer Qualität; das andere verspricht einen ergiebigen und beständigen Zufluß, aber seine Gewinnung fordert große Mittel; das dritte ist besonders rein und gut schmeckend, aber seine Menge ist zu gering u. s. w. Unter diesen Umständen entsteht Zweifel über die Wahl, und nicht selten entbrennt ein harter Kampf zwischen den Interessen der Gesundheitspflege und denjenigen des Gemeindesäckels. Oft ist es nun in der That unmöglich, vom sanitären Standpunkte aus, dem einen Wasser vor dem anderen den Vorzug zu geben, und man wird in solchen Fällen dasjenige wählen, dessen Zuleitung, bei genügender Ergiebigkeit, am wenigsten Kosten verursacht. Im Allgemeinen sind bei der hygienischen Beurtheilung der verschiedenen Wasserarten folgende Gesichtspunkte festzuhalten:

Regenwasser. Das Regenwasser erfüllt die Forderungen, welche oben an ein zum Gebrauche des Menschen bestimmtes Wasser gestellt wurden, sehr ungenügend: es enthält zwar nicht viel weniger Gase als Quell- oder Flußwasser, aber keine Erdsalze, so daß es fast dem destillirten Wasser ähnlich schmeckt. Beim Auffangen des Regenwassers auf den Dächern oder durch andere Vorrichtungen, und beim Ansammeln desselben in Cisternen kommen leicht Verunreinigungen des Wassers vor, von denen es nachher auch durch Filtriren nur unvollkommen befreit werden kann. Wenn die Cisternen nicht mit äußerster Sorgfalt rein gehalten werden, verdirbt das Wasser rasch. Außerdem ist seine Menge im Verhältniß zu dem

Wasserbedürfniß einer Stadtbevölkerung gering und sein Zufluß unbeständig, so daß leicht Wassermangel eintreten kann.

Das Grundwasser bewohnter Orte, das man durch Pump- oder Ziehbrunnen gewinnt, entspricht, wenn es den oberflächlichen Bodenschichten (Flachbrunnen) entstammt, den hygienischen Forderungen meist schlecht. Der Untergrund unserer Städte und Dörfer ist, wie wir weiter oben gesehen haben, überall stark verunreinigt, und da sehr viele Ortschaften auf angeschwemmtem, porösem Boden stehen, so ist ein Uebergang von Jauche und Schmutzwasser in's Grundwasser und auch in die Brunnen nicht zu vermeiden. In der That haben chemische Untersuchungen des von den Pumpbrunnen gelieferten Wassers an zahlreichen Orten zur Genüge gezeigt, daß die Beschaffenheit desselben unter der Bodenverunreinigung wesentlich leidet. Außerdem ist die Menge des Wassers in oberflächlichen Brunnen oft unbeständig und in trockenen Sommern geradezu ungenügend; viele dieser Brunnen versiegen zeitweise ganz. Obgleich das von ihnen gelieferte Wasser, wenn sie nicht allzuflach liegen, frisch, gutschmeckend und von ziemlich gleichmäßiger Temperatur sein kann, ist doch die Versorgung einer Stadt mit solchem Grundwasser aus ihrem eigenen Boden zu verwerfen. — Günstiger sind die Verhältnisse, wenn die Brunnensohle so tief liegt (etwa 30 Meter), daß das ihr zuströmende Wasser durch mehrere undurchlässige Schichten von der Erdoberfläche getrennt ist (Tiefbrunnen). In diesem Falle kann der Brunnen ein in jeder Beziehung untadelhaftes Wasser liefern. Wenn also ein Ort gezwungen ist Pumpbrunnen anzulegen, so müssen dieselben möglichst tief gegraben werden; außerdem ist darauf zu achten, daß sie nicht in die unmittelbare Nähe der Wohnungen, neben Abtrittgruben, Düngerhaufen u. dgl. zu liegen kommen. In gut kanalisirten Städten, deren Grund und Boden rein gehalten wird, kann auch das oberflächlicher gelegene Grundwasser von guter Qualität sein. — Artesische Brunnen liefern, trotzdem daß sie aus tiefliegenden, unterirdischen Wasserbecken entspringen, nicht immer ein untadel-

haftes Wasser, und es ist für eine Ortschaft nicht vortheilhaft auf solche Brunnen angewiesen zu sein.

Natürliche Quellen.

Das in Form natürlicher Quellen zu Tage tretende Wasser gilt, sowohl im Volksmunde als auch bei den Aerzten, als das reinste und am meisten zum Gebrauche des Menschen geeignete Wasser. In der That ist die Qualität des Quellwassers eine ausgezeichnete, wenn es in seinem unterirdischen Laufe keinen verunreinigten Boden durchströmt hat, sondern dem Gebirge oder bewaldeten Hügeln entstammt. Wenn dagegen das die Quellen speisende Grundwasser den Boden bewohnter Gegenden durchzieht, kann ihr Wasser ebensogut verunreinigt sein als dasjenige der Pumpbrunnen. Der Gehalt des Quellwassers an mineralischen Bestandtheilen hängt von der Bodenformation ab, der es entstammt: wo der Boden vorwiegend aus kieselsäurehaltigen Gesteinen — Quarz, Feldspath, Granit, Gneiß u. s. w. — gebildet wird, pflegt das Wasser sehr arm an Mineralstoffen zu sein, weil die genannten Körper in demselben wenig löslich sind; Quellen dagegen, welche durch Kreidefelsen, gypshaltiges Gestein, Dolomit u. dgl. verlaufen, sind reich an Mineralstoffen (vorzugsweise Kalk und Bittererde). Dörfer in Gebirgsgegenden genießen häufig den Vortheil reine und ergiebige Quellen zu besitzen; dagegen hat die Versorgung großer Städte mit Quellwasser meistens bedeutende Schwierigkeiten, welche theils durch die Entfernung der Städte vom Ursprung der Quellen, theils durch die oft schwankende Quantität des von natürlichen Quellen gelieferten Wassers bedingt sind; nicht selten nämlich haben sich in der Folge auch solche Quellen als unzureichend erwiesen, von denen man mit Sicherheit eine genügende Wassermenge zu erhalten gehofft hatte. — Dieses Schicksal theilen auch künstlich erschlossene Quellen. Als solche bezeichnet man Grundwasserströme, die an irgend einer Stelle ihres unterirdischen Laufes, sei es in unbewohntem, waldbedecktem Hügelland, oder in den Kieslagern, die sich oft längs der Flüsse hinziehen, gefaßt und in Rohrleitungen den Ortschaften zugeführt

Künstlich erschlossene Quellen.

werden. Dieses Wasser ist, namentlich wenn es aus dem Hügellande stammt, gewöhnlich rein und frisch, von niedriger und wenig schwankender Temperatur, und insofern zur Speisung der Städte sehr geeignet, — nur muß die zu erwartende Quantität sehr sorgfältig abgeschätzt werden, damit man nicht in der Folge Enttäuschungen ausgesetzt ist, wenn eine allmälige Erschöpfung des angezapften Drainagegebietes eintritt. Weit weniger, als bei Quellen aus dem Hügelland, hat man eine Abnahme der Wassermenge zu fürchten, wenn man das Grundwasser im Thale anbohrt, bevor es sich in's benachbarte Flußbett ergießt: die flachen, kiesigen Ufer größerer Flüsse gewähren nämlich oft eine reiche Ausbeute an Wasser, das natürlich dieselbe Reinheit haben kann, wie das im Gebirge selbst gefaßte Quellwasser, wenn der Boden, den es durchzieht, nicht Verunreinigungen durch die Kultur erfahren hat. Bei Versorgung der Städte mit solchem Wasser läuft man wenig Gefahr, daß seine Menge allmälig sich verringere, — nur muß man dieselbe vorerst durch Pumpversuche möglichst genau ermitteln; theilweise kann sie auch aus der Mächtigkeit und Ausdehnung der Kiesschichten erschlossen werden.

Das Flußwasser, das man vielerorts zur Speisung der Städte verwendet, wird leicht in bedenklichem Grade verunreinigt, wenn der betreffende Fluß bewohnte Landstriche durchströmt; Flußwasser aus unkultivirten Gegenden kann dagegen einen sehr hohen Grad von Reinheit besitzen. Man muß also, wenn die Versorgung einer Stadt mit Flußwasser in Frage kommt, die örtlichen Verhältnisse wohl berücksichtigen: das Fluß- resp. Seewasser, mit welchem z. B. Petersburg und Glasgow versorgt sind, läßt in Bezug auf seine Qualität nichts zu wünschen übrig, während die Benutzung des unreinen Themsewassers in London, namentlich früher, wo die Filtervorrichtungen sehr ungenügend waren, nicht mit Unrecht vielfache Anfechtungen erfahren hat. Die meist in weiten Grenzen schwankende Temperatur des Flußwassers zu den verschiedenen Jahreszeiten macht dasselbe in wärmeren Klimaten zu Trinkwasser wenig geeignet; dagegen hat die

Flußwasser.

Wasserentnahme aus Flüssen das Gute, daß man selten um Wasser verlegen ist und daß die Menge desselben beliebig gesteigert werden kann. Jedenfalls wäre es ungerechtfertigt, über das Flußwasser von vorne herein gleichsam ein Todesurtheil auszusprechen indem man es aus der Zahl der Wasserversorgungsquellen ausstreicht. Gute Filtrirvorrichtungen sind jedoch bei Flußwasserleitungen unumgänglich nothwendig. Die bedeutenden Temperaturschwankungen des Flußwassers können dadurch ausgeglichen werden, daß das Wasser, bevor es zur Abgabe in den Häusern gelangt, eine lange Rohrleitung zu passiren hat, die nicht allzu oberflächlich in der Erde liegt.

Welchem Wasser gebührt der Vorzug?

Man sieht, daß, je nach Umständen und unter Beobachtung der nöthigen Vorsichtsmaßregeln, sowohl Quellwasser, als filtrirtes Flußwasser oder Grundwasser zur Versorgung der Ortschaften verwendet werden kann. Im gegebenen Falle muß die Wahl des Wassers von genauer Erwägung der örtlichen Verhältnisse abhängig gemacht werden: wenn Qualität und Quantität zweier Wasserarten sich ungefähr gleich stehen, so ist demjenigen Wasser der Vorzug zu geben, welches durch die Einfachheit und Sicherheit der Anlage die größte Garantie für den ungestörten Bezug bietet und hiebei den geringsten Aufwand an Kapital und Betriebskosten verlangt. Jedenfalls wird man bei den Vorarbeiten sein Augenmerk zuerst auf die für die Stadt erreichbaren Quellengebiete richten und das Quellwasser allem anderen Wasser vorziehen, wenn seine Zuleitung in genügender Menge und mit ausreichender Sicherheit bei nicht allzugroßen Kosten möglich ist. Doch wird man nicht einseitig nur diese Quellen berücksichtigen, sondern zugleich auch die Versorgung mit dem zu Gebote stehenden Grund- oder Flußwasser im Auge haben, namentlich wenn die vorhandenen Quellen zu weit entfernt oder nicht ergiebig genug sind.

Doppelleitungen.

Hiebei ist es aus den weiter oben angeführten Gründen wünschenswerth, daß alles in einer Ortschaft benützte Wasser von gleicher Qualität sei.

Die Trennung in Trinkwasser und Brauchwasser, wobei das erstere den vorhandenen Quellen entnommen wird, das letztere einem Flusse oder See entstammt, kann nur unter besonderen Verhältnissen (geringe Ergiebigkeit nahe liegender Quellen) gerechtfertigt erscheinen, aber nicht zu allgemeiner Durchführung empfohlen werden. Eine Doppelleitung ist theurer als eine einfache und steht der Einführung der Wasserleitung in die Häuser hindernd im Wege. Gewerbereiche Städte und Großstädte überhaupt, deren industrielle Etablissements sehr bedeutende Wassermengen verschlingen, können übrigens unter Umständen darauf angewiesen sein, den Bedürfnissen der Industrie und dem Wasserbedarf für öffentliche Zwecke durch eine besondere Wasserleitung zu genügen.

Entfernung des Schmutzwassers aus den Ortschaften.

Wenn es im Interesse der Reinlichkeit unumgänglich nothwendig ist, den Ortschaften große Wassermengen zuzuführen, so darf man andrerseits nicht vergessen, daß das durch den menschlichen Haushalt hindurchgegangene und auf mannigfaltige Art verunreinigte Wasser auch wieder aus dem Bereiche der Wohnungen entfernt werden muß. Die Vernachlässigung dieser Maßregel ist mit großen Gefahren für die öffentliche Gesundheit verbunden, weil sie zu einer fortwährenden Verunreinigung des Bodens führt. — Das Abwasser der Küchen, der Waschhäuser, der Badeanstalten u. dgl. wird bis jetzt auf den Dörfern und in allen Städten, die keine Sielanlagen besitzen, entweder Versinkgruben übergeben, oder aber in Straßenrinnen ausgeschüttet, die es ebenfalls theilweise in die Erde versinken lassen, theilweise in trägem Laufe dem Stadtbache oder einem benachbarten Flusse zuführen. Dieses Verfahren widerspricht den bescheidensten Forderungen der Reinlichkeit; wo es besteht, muß es aufgegeben werden und ist in neu anzulegenden Ortschaften keinenfalls zu dulden.

Menge des Schmutzwassers einer Stadt.

Um einerseits die Gefahr richtig zu beurtheilen, welche der Reinheit des Bodens durch Versinken des Schmutzwassers droht, und um andrerseits eine faktische Grundlage für Pro-

jekte zur Beseitigung dieses Uebels zu bekommen, muß man ungefähr die Menge der Abwässer kennen, die von einer gut mit Wasser versorgten Stadt täglich geliefert wird. Wenn täglich 150 Liter reines Wasser pro Kopf verbraucht werden, was bei einer Stadtbevölkerung von 100,000 Menschen 15 Millionen Liter ausmacht, und wenn wir auch annehmen, daß ein Drittel dieser Wassermenge durch Verdunstung verloren gehe, so bleiben täglich noch 10 Millionen Liter Schmutzwasser (abgesehen von dem Regenwasser) übrig, die aus der Stadt entfernt werden müssen, ohne daß sie mit dem Boden derselben in Berührung kommen. Sollte dies durch Abfuhr in Fässern geschehen, von denen jedes meinetwegen 2 Kubikmeter Inhalt haben soll, so wären dazu täglich 5000 Fässer nöthig! Man sieht, daß es ein reines Ding der Unmöglichkeit ist, solche Wassermassen auf der Achse abzuführen. Ihre Entfernung kann nur durch ein System unterirdischer Röhren und Kanäle befriedigend erreicht werden, welche durch alle Straßen verzweigt sind, ihre Arme in die Häuser senden, alles Abwasser aus Privat- und öffentlichen Gebäuden, sowie auch das Regenwasser, aufnehmen und diese ganze Masse von Schmutzwasser auf dem kürzesten Wege und rasch aus dem Bereiche der Wohnungen wegführen. Dies sind die sog. Schwemmkanäle oder Siele, die aus Beton oder aus Backsteinen mit Cement gebaut werden und das nöthige Gefälle besitzen müssen, damit sich in ihnen kein Unrath ablagert. Für große Straßenkanäle soll das Gefälle auf je 1000 Meter Länge mindestens 1 Meter (1 Promille) betragen, für Siele mittlerer Größe ergibt sich als kleinstes, zulässiges Gefälle 2 Meter pro Kilometer, für Hauskanäle dagegen darf es nicht unter 1—2 Prozent bleiben. Außer der Wegschaffung des Schmutzwassers besorgen die Siele auch die Drainage des städtischen Baugrundes: in die Kanäle selbst kann allerdings kein Wasser von außen eintreten, da dieselben, bei regelrechter Konstruktion, für Flüssigkeiten undurchdringlich sind; aber durch den Bau der Kanäle wird der Boden in ihrer unmittelbaren Umgebung gelockert und das Grundwasser

Schwemmkanäle (Siele).

bekommt hiedurch die Möglichkeit an der äußeren Sielwandung hin und namentlich der Sielsohle entlang abzulaufen. So wird erfahrungsgemäß (wenigstens unter gewissen Umständen) durch die Siele der Grundwasserspiegel gesenkt, die oberflächlichen Bodenschichten trockener gelegt und namentlich die Schwankungen ihres Feuchtigkeitsgehaltes vermindert. Damit die Fundamente der Häuser und die Keller in vollem Maaße diese Wohlthat erfahren, müssen die Siele tiefer liegen als die Kellersohlen der Häuser, welche sie drainiren sollen.

Die Bauart der Dörfer und die Abwesenheit der nöthigen Geldmittel machen die Einführung einer solchen Kanalisation daselbst vor der Hand wohl nur in Ausnahmsfällen möglich; aber in Städten sollten die Siele nirgends fehlen und ihre Anlage jedenfalls im Bauplan neuer Ortschaften vorgesehen sein. Die praktischen Engländer, welche zuerst auf den Werth dieser Kanalisationsarbeiten für die öffentliche Gesundheit aufmerksam geworden sind, verdanken denselben eine bedeutende Verminderung der Sterblichkeit in zahlreichen Städten und namentlich eine Abnahme der Erkrankungen an Unterleibstyphus und Cholera. Aehnliche, günstige Erfahrungen sind, wie bekannt, auch schon in einigen, mit Schwemmkanälen versehenen deutschen Städten (namentlich München und Danzig) gemacht worden.

Entfernung der Exkremente; Kanalisation oder Abfuhr.

Was soll man aber mit den Exkrementen machen? Der Leser hat wohl im Laufe der letzten Jahrzehnde häufig die Losungsworte „Kanalisation“ und „Abfuhr“ klingen hören. Dieselben bedeuten die Existenz zweier, sich feindlich gegenüberstehender Parteien in der Frage der Fortschaffung menschlicher Exkremente aus den Ortschaften. Die Anhänger der Kanalisation wollen den Sielen nicht nur das Schmutzwasser und die meteorischen Niederschläge, sondern auch Harn und Koth übergeben; sie empfehlen eine direkte Verbindung der Abtritte mit den Haus- und Straßensielen und die Einführung der Wasserklosete, wobei die Exkremente, sofort nach ihrer Entleerung, durch die Abtrittröhre hinunter in

das Siel gespült werden. Die Vertheidiger der Abfuhr dagegen wollen die Exkremente keinen Sielen anvertrauen, sondern dieselben in festen oder beweglichen Behältern ansammeln, um sie von Zeit zu Zeit auf der Achse aus dem Bereiche der Stadt abzuführen.

Die Abfuhr der Exkremente.

Es ist wahr, wenn man die Exkremente in kleinen, gut zementirten oder aus emailirtem Gußeisen hergestellten Gruben, die häufig geleert werden, oder in Fässern aus Eichenholz, Zink oder verzinktem Eisenblech (Kübelsystem), die möglichst luftdicht mit dem unteren Ende der Abtrittröhre verbunden werden können, auffängt, so wird der Boden in der Nähe der Häuser vor Verunreinigung mit Abtrittstoffen hinlänglich bewahrt. Wenn man ferner die Kübel rechtzeitig wechselt, oder, wo Gruben vorhanden sind, dieselben durch geeignete Vorrichtungen (Einsaugen in Tonnen, die durch Auspumpen oder mittelst heißen Wasserdampfes luftleer gemacht sind) in kurzen Zwischenräumen ihres Inhaltes entledigt, so kann auch die Luft der Wohnungen vor Abtrittgerüchen geschützt bleiben. Das Gleiche ist auch der Fall bei Anwendung des sog. Liernur'schen Systems, welches darauf beruht, daß die Exkremente durch ein System unterirdischer Straßenröhren, welche mit den Abtritten der einzelnen Häuser in Verbindung stehen, durch Ansaugen mittelst Maschinenkraft einem gemeinschaftlichen Reservoir zugeführt und von hier aus auf irgend eine Weise weitertransportirt werden. Wenn es außerdem noch gelingt mit den Landleuten der Umgebung vortheilhafte Kontrakte über Abnahme des frischen Düngers abzuschließen, so erreicht die Abfuhr dann vollkommen ihren Zweck — die Exkremente rechtzeitig, ohne Verunreinigung des Bodens und der Luft, aus der Stadt zu entfernen und zugleich die Interessen der Landwirthschaft zu wahren. Es kann also unter gewissen Verhältnissen, namentlich in kleineren Städten, das System Liernur's mit Vortheil zur Entfernung der Exkremente verwendet werden, vorausgesetzt, daß die betreffenden Ortschaften keine geeigneten Sielanlagen besitzen.

Mit alledem hat man jedoch kein System der Städtereinigung, welches im Gegensatz zur Kanalisation stünde und dieselbe überflüssig machen oder ersetzen könnte. Die Schwemmkanäle müssen nämlich, wenn man wirklich den Stadtboden rein erhalten will, auch bei vorhandener Abfuhr hergestellt werden, weil sie eine Aufgabe haben, welche durch die Abfuhr nicht erfüllt werden kann. Die Siele wären auch dann nöthig, wenn man, außer den Exkrementen, nur die Entfernung des Schmutzwassers aus den Häusern im Auge haben, dagegen auf Wegschaffung des Straßenwassers und auf die Drainage des Stadtgrundes gänzlich verzichten wollte. Es ist eben, wie ich schon erwähnte, unmöglich, so kolossale Flüssigkeitsmengen auf der Achse abzuführen, wie sie in einer auf Reinlichkeit Anspruch machenden Ortschaft zur Verwendung kommen müssen. Schon die regelmäßige Abfuhr von Harn und Koth allein verursacht jeder größeren Stadt ungeheure Kosten: als in Berlin die Kanalisationsfrage berathen wurde, hat der Magistrat dieser Stadt berechnet, daß die Wegschaffung der Exkremente von 750,000 Einwohnern, bei allwöchentlicher Abfuhr aus jedem Hause, mehr als 1 $^1/_2$ Million Thaler im Jahre kosten würde. Nun betragen aber von der ganzen Menge des flüssigen und festen Unrathes, der sich aus dem menschlichen Lebens- und Wirthschaftsprozeß bildet — eine Wasserversorgung von 125 Liter pro Kopf und Tag vorausgesetzt, — die festen und flüssigen Exkremente der Menschen nur etwas mehr als 1 Prozent, das Schmutzwasser aber beinahe 99 Prozent! Folglich würde man durch die Abfuhr der Exkremente, mit sehr großen Kosten, nur etwa 1 Prozent der ganzen Unrathmasse aus der Stadt wegschaffen; und wenn, trotz dieses Geldaufwandes, der Stadtgrund nicht ungeheure Massen von Schmutzwasser einsaugen soll, so muß man entweder neben der Abfuhr noch Siele anlegen, oder aber den Wasserverbrauch am Orte in einer Weise beschränken, welche der äußersten Unreinlichkeit Thüre und Thor öffnen würde.

Die Siele können durch die Abfuhr nicht ersetzt werden.

Kosten der Abfuhr.

Es ist also eigentlich unrichtig zu sagen: „Kanalisation

oder Abfuhr"; man muß vielmehr fragen, ob die Städte, neben den Ausgaben für die unter allen Umständen nothwendige Kanalisation, ihr Budget noch mehr belasten wollen durch Errichtung einer geordneten Abfuhr der Exkremente, oder ob sie es vorziehen auch die letzteren den Schwemmkanälen zu übergeben und auf diese Weise die Ausgaben für die Abfuhr zu ersparen?

Vorwürfe, welche den Exkremente-führenden Sielen gemacht werden.

Die Anhänger der Abfuhr läugnen die Zweckmäßigkeit des Einlassens der Exkremente in die Siele. Sie behaupten, die Luft der Siele würde hiedurch verdorben und gebe dann ihrerseits zur Verunreinigung der Luft in Haus und Straße Veranlassung; ferner sagen sie, Boden und Grundwasser würden in Folge der Durchlässigkeit der Siele verunreinigt, — die Siele könnten die Keime epidemischer Krankheiten, welche zufällig mit den Exkrementen in sie hineingerathen wären, durch die ganze Stadt verbreiten, — durch die Fortschwemmung der Exkremente würde den Sielen werthvolles Dungmaterial entzogen, — und endlich, die Flüsse würden durch Einlaß des Exkremente-enthaltenden Sielwassers im höchsten Grade verunreinigt.

Widerlegung dieser Vorwürfe.

Ich kann mich hier nicht auf eine weitläufige Kritik dieser Sätze einlassen; es genügt zu sagen, daß man gegenwärtig sehr gut weiß, was Wahres und Falsches daran ist, und daß sie theils gänzlich unstichhaltig sind, theils lange nicht die Bedeutung beanspruchen können, welche ihnen von den Gegnern der Schwemmkanalisation zugeschrieben wird. — An eine Verunreinigung der Haus- und Straßenluft durch die Siele ist nicht zu denken, denn erstens sind die letzteren, — mit Ausnahme der Einsteigeschächte und der direkt in die Siele mündenden Regenröhren, die zur Ventilation des Kanalsystems dienen, — überall mit Wasserverschlüssen (Siphons) von dem Innern der Häuser und von der Straßenluft getrennt, und es unterliegt keinem Zweifel, daß gut eingerichtete Wasserverschlüsse durch die im Kanalsystem vorkommenden Luftströmungen, die unter dem Einflusse von Temperaturdifferenzen, verschiedener Windrichtungen, besonderer Ventilationsrohre 2c.

bald diese, bald jene Richtung annehmen, nicht gebrochen werden können; zweitens wird der Inhalt gut angelegter Siele so rasch aus dem Bereiche der Stadt entfernt, daß er keine Zeit hat sich zu zersetzen, weßhalb auch die Luft in guten Schwemmkanälen jeglichen, an Abtrittstoffe erinnernden Geruches entbehrt, wovon sich Jedermann durch Betreten solcher Siele leicht überzeugen kann. Man darf eben nicht vergessen, daß es sich hier nicht um die alten Stadt-Kloaken mit ihrem faulenden, stinkenden, stagnirenden Inhalt handelt, sondern um Röhren und Kanäle, in welchen sich fortwährend ein Flüssigkeitsstrom mit erheblicher Geschwindigkeit fortbewegt (Minimum der Geschwindigkeit 0.7—1.2 Meter in der Sekunde, je nach der Größe des Sieles, so daß das Wasser auch in den großen Straßenkanälen immer noch mehr als 2 Kilometer in der Stunde zurücklegt). — Daß gut gebaute Siele ihren Inhalt nicht durchsickern lassen und folglich weder Boden noch Grundwasser verunreinigen können, ist durch Untersuchungen des Bodens unter und neben den Sielen in Hamburg und München bewiesen worden; jedenfalls sind auch solche Siele, die keineswegs ideal konstruirt sind, in dieser Hinsicht weniger gefährlich als Abtrittgruben, auch wenn die letzteren noch so sorgfältig hergestellt werden; man hat sogar in neuester Zeit den Boden unter älteren Münchener Sielen reiner gefunden als er bei einer 6 Jahre früher stattgehabten Untersuchung war. — Die Verbreitung epidemischer Krankheiten durch die Siele konnte bis jetzt niemals und nirgends bewiesen werden; es hat sich im Gegentheil gezeigt, daß Typhus und Cholera in kanalisirten Städten und Stadttheilen abnehmen: außer den günstigen Erfahrungen, die man hierüber in England gemacht hat, erwähne ich, daß in Hamburg für die Jahre 1872-74 die Typhuserkrankungen in den vollständig kanalisirten Theilen der Stadt 2.68 auf 1000 Einwohner betrugen, in den theilweise kanalisirten Straßen und Stadttheilen 3.2 auf 1000, und in den gar nicht kanalisirten — 4.6 auf 1000 Einwohner; in München betrug die Typhussterblichkeit im tiefgelegenen Stadttheile „Thal“, nach Einführung der

Kanalisation (1875—80), nur noch die Hälfte der in den vorausgegangenen 10 Jahren (1866—75) beobachteten Typhusmortalität, während die Abnahme der letzteren für die ganze Stadt, in dem nämlichen Zeitraume, gleich 23.5 Proz. war; die Gesammtsterblichkeit in Danzig sank unmittelbar nach dem Bau der Wasserleitung und der neuen Sielanlage von 36.8 pro Mille (1863--69) auf 28.5 (1872—76).

Verunreinigung der Flüsse durch den Sielinhalt.

Ein wirklich nicht ganz grundloser Einwand gegen die Schwemmkanäle ist die Möglichkeit einer empfindlichen Verunreinigung des Flußwassers durch den Kanalinhalt. In der ersten Zeit, als man Städte kanalisirte, kannte man nichts Besseres als das Kloakenwasser auf dem nächsten Wege in die benachbarten Flüsse laufen zu lassen. Die Unvorsichtigkeit und der Leichtsinn, mit welchen man hiebei oft zu Werke ging, rächten sich schwer, und man hat, namentlich in England, in dieser Beziehung sehr unangenehme Erfahrungen gemacht. Doch ist jetzt bewiesen, daß die berüchtigte Verunreinigung so vieler englischer Flüsse mehr durch die Fabrikabgänge als durch Exkremente hervorgebracht wurde. Gefährdet ist die Reinheit des Wassers in Flüssen durch den Einlaß von Kloakeninhalt namentlich dann, wenn eine stark bevölkerte Stadt ihr Schmutzwasser in einen kleinen Fluß ergießt, oder wenn der Fluß ein geringes Gefälle und eine schwache Strömung hat, so daß die festen Theile des Kloakenwassers nicht rasch weggeschwemmt werden, sondern Zeit finden sich zu senken und an Ort und Stelle in Fäulniß überzugehen. Kleine Städte an großen oder schnellströmenden Flüssen können durch ihren Kloakeninhalt keine nennenswerthe Verunreinigung des Flußwassers hervorbringen. Dennoch ist es wünschenswerth, daß in keinem Falle die Kloakenflüssigkeit einem Wasserlauf zugeführt werde, wenn in geringer Entfernung unterhalb der betreffenden Stelle sich noch menschliche Niederlassungen befinden, welche darauf angewiesen sind das Flußwasser in der Hauswirthschaft oder gar zum Trinken zu benutzen.

Selbstreinigung der Flüsse

Man hat zwar gefunden, daß Flußwasser, auch wenn es

durch Sielinhalt bedeutend verunreiniget worden ist, in seinem weiteren Laufe wieder eine ganz gute Beschaffenheit erlangen kann, und man hat von verschiedenen Seiten diesen Umstand größtentheils dem Einflusse des im Wasser absorbirt vorhandenen Luft-Sauerstoffs zugeschrieben, von welchem man annahm, daß er die faulenden Massen rasch zerlege und unschädlich mache. Bis zu einem gewissen Grade ist dies richtig, aber man scheint doch die Selbstreinigungskraft der Flüsse vielfach überschätzt zu haben und durch das Niedersinken der Fäulnißstoffe verführt worden zu sein an ein Verschwinden derselben aus dem Wasser zu glauben. Das Beispiel des Seinebettes unterhalb Paris, in welchem sich alljährlich kolossale Mengen von Sinkstoffen aus dem städtischen Kloakeninhalte ablagern, beweist zur Genüge, daß die bloße Klärung des Flußwassers noch nicht ein vollständiges Verschwinden des Unrathes bedeutet und daß im Flußbette abgelagerte Sinkstoffe, namentlich im Sommer, wo sie leicht faulen, zu beständiger Verunreinigung des Wassers Anlaß geben können. Interessant in dieser Beziehung ist auch der Umstand, daß das Seinewasser erst 80 Kilometer unterhalb Paris wiederum denjenigen Sauerstoffgehalt aufweist, der oberhalb der Stadt gefunden wird.

Glücklicherweise hat in der neuesten Zeit die ganze Frage von der Flußverunreinigung durch Kloakeninhalt ihre relativ einfache und in hygienischer Beziehung ausnehmend günstige Lösung dadurch gefunden, daß man, wo es nur immer angeht, das Sielwasser nicht mehr in die Flüsse, sondern auf besonders dafür bestimmte Landflächen leitet. Die bis jetzt in England und Deutschland mit dieser Berieselung durch Kloakeninhalt erzielten Resultate waren im Allgemeinen so günstig, daß sie zur Nachahmung aufmuntern, und es ist hiemit auch der Vorwurf zu Nichte gemacht, daß das Schwemmsystem der Landwirthschaft werthvolle Dungstoffe entziehe. Uebrigens, wenn auch dieser Vorwurf nicht beseitigt werden könnte, wenn auch bei der Kanalisation wirklich die werthvollen Bestandtheile der Exkremente verloren gingen, so wäre das doch kein Grund den Sielbau aufzu- Berieselung.

geben, — denn die Interessen der Gesundheitspflege sind in diesem Falle wichtiger als diejenigen der Landwirthschaft, die ihren Dünger auch anderswoher beziehen kann. Außerdem ist es eine grobe Selbsttäuschung, wenn man glaubt bei der Abfuhr der Exkremente den theoretisch berechneten Werth der in ihnen enthaltenen Dungstoffe herausschlagen zu können: der Transport derselben und ihre eventuelle Verwandlung in künstlichen Dünger sind mit soviel Kosten und Schwierigkeiten verknüpft, daß solche Unternehmen bis jetzt sich nirgends als vortheilhaft erwiesen haben und gewöhnlich nur von Spekulanten als Lockspeise benutzt werden, um die Städte zur Annahme eines Abfuhrsystemes (wie z. B. das Liernur'sche) zu bewegen; in frischem Zustande können die Exkremente selten in größeren Mengen als Dünger an den Mann gebracht werden und der von den Landwirthen gebotene Preis ist in der Regel sehr gering; außerdem findet dieser Dünger nicht zu jeder Jahreszeit Absatz, während die Produktion desselben niemals sistirt und somit die Nothwendigkeit ihn wegzuschaffen immer vorhanden ist. In Wirklichkeit also erzielen die Hausbesitzer bei der Abfuhr der Exkremente nicht nur keinen Gewinn, sondern müssen im Gegentheil bedeutende Kosten tragen, damit ihnen nur Jemand das „Gold" abnehme. Ausnahmen von dieser Regel sind selten, und es ist nicht erlaubt, auf denselben fußend, Berechnungen über die bedeutenden Einkünfte anzustellen, welche die Abfuhr durch den Verkauf der Exkremente gewähren könnte. In Städten, die zur Entfernung des Schmutz- und Regenwassers ein Sielsystem besitzen, ist die Abfuhr der Exkremente niemals strenge durchzuführen, weil hier, auch wenn der Einlaß des Abtrittgrubeninhaltes in die Siele verboten ist, doch immer ein großer Theil des Harnes in dieselben geräth (nach englischen Beobachtungen gelangen unter diesen Umständen nur 25 Proz. des Harnes in die hiezu bestimmten Sammelbehälter), ohne daß dies zu verhindern wäre. Bei der Leerung der Gruben nämlich, die aus guten Gründen Nachts stattfindet, wird von den Arbeitern oft der flüssige Theil des Grubeninhaltes den Sielen übergeben; in Häusern, die Wasserklosete besitzen, be-

Fabrikation künstlichen Düngers.

steht sogar meist eine direkte Verbindung der Abtrittgruben mit den Sielen (oder aber mit Versinkgruben), weil es unmöglich ist, alles in den Kloseten verbrauchte Wasser in Fässern abzuführen. Daher kommt es dann auch, daß in Städten, in welchen die Exkremente von den Sielen polizeilich ausgeschlossen sind, doch das Sielwasser nicht weniger gelöste, organische Stoffe enthält als da, wo aller städtische Unrath, ohne Ausnahme, den Sielen überliefert wird. In Wirklichkeit wird also der Ausschluß der Exkremente aus den Sielen illusorisch, und zwar gehen mit dem Harn gerade die wichtigsten Dungstoffe — Stickstoff, Kali, Phosphorsäure — zum größten Theil in dieselben über.

Wir kommen somit zu dem Schlusse, daß eine Kanalisation der Ortschaften, behufs Wegschaffung der Schmutzwässer und Drainirung des Stadtgrundes, nothwendig ist, und daß die Siele durch den Zufluß der Exkremente keine gesundheitsgefährlichen Eigenschaften annehmen, daß es also vom hygienischen Standpunkte aus nicht nöthig und in ökonomischer Beziehung entschieden unvortheilhaft ist, die Exkremente von den Sielen fern zu halten. Die Verunreinigung der Flüsse durch den Sielinhalt muß möglichst vermieden und das Sielwasser vorzugsweise zur Berieselung verwendet werden. — Indem wir unter diesen Vorbehalten die Kanalisirung der Städte für die beste Art erklären sich den Unrath vom Halse zu schaffen, wollen wir nicht vergessen, daß Jeder sich nach seiner Decke strecken muß. Kleine Städte haben wohl vor der Hand selten, und Dörfer niemals, die Mittel, ein regelrechtes Sielsystem zu bauen; in solchen Fällen kann eine gut organisirte Abfuhr der Exkremente ausgezeichnete Dienste leisten, — um so mehr, da sie hier, wegen der geringen Entfernungen, keine bedeutenden Kosten verursacht und der Dünger leicht Verwendung finden kann. Hiebei ist die Art der Abtrittsanlage von besonderer Wichtigkeit, und ich werde diesen Gegenstand im nächsten Kapitel besprechen.

V.

Das Wohnhaus.

Hygienische Bedeutung des Hauses.

Wir haben in früheren Abschnitten gesehen, daß die uns umgebende Natur zahlreiche klimatische und Witterungsverhältnisse bietet, deren unmittelbare Einwirkung auf den menschlichen Organismus in vielen Fällen gesundheitsschädlich wäre. Vom Gefühle des subjektiven Behagens und Unbehagens geleitet, hat auch der unzivilisirte Mensch von jeher Schutz gesucht gegen Wind und Regen, gegen die brennenden Sonnenstrahlen und gegen bedeutende Temperaturdifferenzen der umgebenden Luft. Hiezu diente ihm, außer der Kleidung, die weiter unten besprochen werden soll, namentlich die Wohnung. Ohne irgend welche wissenschaftliche Vorstellung von der Bedeutung der zur Konstruktion der Wohnung verwendeten Materialien zu besitzen, hat der Mensch bei der Wahl derselben, Jahrtausende hindurch, immer nur seinen Instinkt und die praktische Erfahrung zu Rathe gezogen. Und man muß sagen, daß diese beiden Rathgeber im Großen und Ganzen ihn nicht übel geleitet haben: unter ihrem Einflusse hat er, auch im primitivsten Kulturzustande, seine Wohnung so eingerichtet, daß dieselbe ihn vor den Unbilden der Witterung hinlänglich schützte, ohne jedoch den Zutritt der äußeren Luft vollständig abzuhalten; er hat sich also von jeher mit einem künstlichen Klima umgeben, welches die extremen Erscheinungen und Einflüsse des wirklichen Klima's zu mäßigen im Stande war und sich durch große Milde und Gleichmäßigkeit vor dem letzteren auszeichnete. Allerdings haben sich Aussehen und Charakter der Wohnung, dem jeweiligen Bildungszustande des Menschen entsprechend, zu

verschiedenen Zeiten und an verschiedenen Orten sehr mannigfach gestaltet und sind mit der wachsenden Kultur vollkommener geworden; allerdings sind mit den Ansprüchen an einen gewissen Lebenskomfort, mit der steigenden Einsicht in die Bedingungen des Gesundseins unsere Forderungen an die Wohnung gewachsen; allerdings geben Wissenschaft und Technik uns gegenwärtig die Mittel an die Hand diesen gesteigerten Forderungen zu entsprechen, und wir verstehen es unsere Wohnungen so einzurichten, daß sie, außer dem Schutze vor Klima und Witterung, auch hinlänglichen Raum, gutes Licht, reichlichen Zutritt von frischer, reiner Luft, angenehme Temperaturverhältnisse u. s. w. gewähren; — aber wir müssen doch zugestehen, daß bei alledem, in Beziehung auf Wohnungseinrichtung, die Forderungen der wissenschaftlichen Hygiene und der gegenwärtigen Civilisation im Prinzipe mit dem zusammenfallen, wonach der Mensch von jeher instinktiv gestrebt hat und daß diese Bestrebungen mit der Zeit nur klarer und bewußter geworden sind.

Einfluß der Wohnung auf Körper und Geist.

Leider haben wir noch sehr dürftige Kenntnisse über den Zusammenhang zwischen der Beschaffenheit der Wohnungen und der Häufigkeit und Art der Erkrankungen; sogar die Abhängigkeit der Sterblichkeitsziffer vom Wohnungscharakter ist noch viel zu wenig studirt worden, — aber jedem sorgfältig beobachtenden Arzt drängt sich die Thatsache auf, daß in dumpfen, feuchten Kellerwohnungen und in düsteren Hofgebäuden der allgemeine Gesundheitszustand der Bewohner mangelhaft ist, daß die Ernährung, namentlich bei Kindern, wesentlich leidet, daß Skropheln, englische Krankheit, Rheumatismen, Lungenkatarrhe u. dgl. häufiger sind als in hellen, trockenen Räumen. Auch wurde z. B. in Berlin gefunden, daß unter den Bewohnern des ersten und zweiten Stockes die Sterblichkeit geringer ist, als im Keller oder im vierten und fünften Stock; doch ist dieser Umstand nur theilweise der Wohnung selbst, theilweise aber den übrigen Lebensverhältnissen der Bewohner verschiedener Stockwerke zuzuschreiben. — Auf den Gemüthszustand und die moralischen

Eigenschaften des Menschen übt die Beschaffenheit der Wohnung einen großen Einfluß aus: wenn schon regnerische, unheimliche Herbsttage niederdrückend auf unser Gemüth wirken, um wieviel mehr muß der beständige Aufenthalt in einem halbdunkeln Gemache die Seele verdüstern, und wieviel verbrecherische Handlungen mögen durch die Unheimlichkeit der Wohnung begünstigt worden sein. Wem zu Hause nicht wohl ist, der sucht das Wirthshaus auf, und der Besuch der Branntweinschenke ist für Viele der erste Schritt zur Trunksucht und zum Verbrechen. Das Leben der Pariser Arbeiter ist um so geordneter und ihr Betragen um so besser, je günstiger ihre Wohnungsverhältnisse sind.

Bauplatz.

Wenn man in der Wahl des Bauplatzes frei ist, so sollte man tiefgelegenes Terrain vermeiden: Mulden sind ungesund, weil sich von allen Seiten her das Regen- und Grundwasser nach ihnen hin zusammendrängt, so daß der Boden immer feuchter ist als an höher gelegenen Stellen; auch schlagen bei vorkommenden Epidemieen Cholera und Unterleibstyphus gern ihren Sitz in Mulden auf. Wo der Boden terrassenförmig ansteigt, sind die höher gelegenen Stellen gesünder als die tieferliegenden; am allerübelsten sind Häuser daran, welche unmittelbar unter dem Steilrand einer Terrasse liegen, weil solchen Stellen das Drainagewasser des oberhalb befindlichen Landes zuläuft. Ist man dennoch genöthiget, in Mulden oder an Steilrändern zu bauen, so muß der Bauplatz sehr sorgfältig drainirt werden.

Baugrund und Grundmauern.

Der Baugrund muß aber auch in der Tiefe erforscht werden, und zwar nicht nur so weit die Grundmauern gehen sollen, sondern wenigstens bis zur ersten wasserdichten Schicht. Es ist wichtig, Stand und Schwankungen des Grundwassers an der betreffenden Stelle zu kennen. Wenn man gezwungen ist, einen Platz zu wählen, welcher der natürlichen Drainage entbehrt, so daß die Bodenfeuchtigkeit keinen Ausweg findet und Stauungen des Grundwassers vorkommen können, müssen,

etwa $1/2$ Meter tiefer als die Grundmauern reichen, Drainageröhren mit dem nöthigen Gefälle gelegt werden, um das Haus vor Ueberschwemmung durch das Grundwasser zu schützen. Durch Auslegen des Kellerbodens mit gestampftem Lehm, Asphalt, Cement (sog. „Isolirschichten") wird dieser Zweck nur unvollkommen erreicht: man läuft immer Gefahr, daß das Grundwasser, bei seinem Steigen, durch Undichtigkeiten in der isolirenden Schicht eindringt oder dieselbe abhebt. — Gegen die von den Seiten her drohende Erdfeuchtigkeit kann das Fundament durch Gräben geschützt werden, welche man um die Grundmauern zieht; noch besser ist die Anlage einer zweiten Mauer (Isolirmauer), in einer Entfernung von etwa $1/2$ Meter von der Grundmauer; hiebei muß der Boden des zwischen der letzteren und der Isolirmauer liegenden Raumes wenigstens um 15—20 Centimeter tiefer liegen als die Kellersohle, und der ganze Isolirraum muß leer und der Luft zugänglich bleiben. Solche Isolirmauern können von großem Nutzen sein, wenn man gezwungen ist das Haus an einem steilen Abhang zu bauen, wobei die dem Berg zugekehrte oder oft in denselben sogar hineingebaute Hinterwand beständiger Feuchtigkeit ausgesetzt ist. Uebriges sollte eine so ungesunde Lage der Häuser, wo immer möglich, gänzlich vermieden werden. — Cementbewurf und Asphaltanstrich der Grundmauer gewähren keinen absoluten Schutz gegen Erdfeuchtigkeit, denn auch der Cement ist nicht immer wasserdicht, da es Cemente gibt, die mit der Zeit bröckelig werden. Als ein gutes Mittel für wasserdichte Bauten hat sich der Asphaltmörtel (eine Mischung von Theer, Thon und Sand) bewährt; derselbe hält sich in feuchter Erde gut und bleibt wasserdicht, dagegen bei längerem Stehen an der freien Luft bröckelt er ab. Jedenfalls müssen solche Bewürfe an der äußeren Fläche der Grundmauern angebracht werden und nicht, wie dies oft geschieht, an der inneren Seite; im letzteren Falle werden sie bald durch die von Außen eindringende Feuchtigkeit abgehoben und fallen in großen Stücken ab.

Drainage desselben.

Isolirschichten.

Isolir-Gräben und Mauern.

Wasserdichte Bewürfe der Grundmauern.

Die Wände des Hauses; nothwendige Porosität der Baumaterialien.

Von großer Wichtigkeit ist das Material, aus welchem die **Wände** aufgeführt werden. Es ist falsch zu glauben, die Wände unserer Häuser hätten den Zweck uns vollständig von der Luft abzuschließen; im Gegentheil, die Wand soll porös, für die Luft durchgängig sein und somit eine fortwährende Kommunikation zwischen Innen- und Außenluft gestatten, denn nur unter diesen Umständen kann auch in Wohnräumen, die keine Vorkehrungen zu künstlicher Ventilation besitzen, und in denen aus irgendwelchem Grunde Fenster oder Thüren nicht geöffnet werden können, eine wenigstens theilweise Lufterneuerung zu Stande kommen; außerdem würden Wände, die aus luftdichtem Material hergestellt sind, fortwährend feucht sein (siehe weiter unten). Es ist also nicht die Aufgabe der Wände, die Luft gänzlich vom Inneren der Wohnung abzuschließen; es soll nur die Geschwindigkeit der Luft, beim Durchgange der letzteren durch die Wand, so weit herabgesetzt werden, daß wir dieselbe nicht unangenehm empfinden und in einer vollkommen windstillen Atmosphäre zu leben glauben. Bei guter Konstruktion der Wände wird dieser Zweck in der That erreicht, und wir haben kein Gefühl davon, daß auch bei geschlossenen Fenstern und Thüren unsere Wohnungsluft in beständiger Bewegung ist und durch die Wand hindurch fortwährend erneuert wird. — Instinktiv hat der Mensch, wie oben erwähnt wurde, von jeher der Forderung Genüge geleistet, daß die zum Hausbau verwendeten Materialien **porös** sein müssen; er hat luftdurchlassende Wände gebaut ohne zu ahnen, welche Wohlthat er sich selbst dadurch erweise. Trotzdem geräth Mancher noch heut zu Tage in Erstaunen, wenn er von einem Luftwechsel durch die Wand hört; es ist dies um so auffallender, als gewiß Niemand an der Durchlässigkeit der Mauern für Wasser zweifelt, — man vergißt, daß die Luft 770mal leichter und beweglicher ist als das Wasser und also mit viel geringerer Mühe in die feinsten Poren hineindringt als das letztere.

Porosität verschiedener Baumaterialien.

Wir müssen bei den Baumaterialien, gerade so wie beim Boden, unterscheiden zwischen dem **Gesammt-Poren-**

volum und der Größe der einzelnen Poren, die abhängig ist von der Korngröße; wie beim Boden, so hängt auch hier der Grad der Porosität, d. h. die Luftmenge, welche unter gegebenen Verhältnissen durch ein Stück Baumaterial hindurchgeht, nicht vom Gesammt-Porenvolum, sondern von der Größe der Poren ab: je größer die Poren und je größer das Korn, desto bedeutender ist, bei gleichem Gesammt-Porenvolum, die Durchlässigkeit. Kalktuffstein steht in Bezug auf Porosität, im eben genannten Sinne, obenan; auf ihn folgt unmittelbar der Luftmörtel, welcher zu den porösesten Baumaterialien gehört und aus diesem Grunde wesentlich zur Salubrität der Wohnungen beiträgt. Es ist wichtig, daß man mit dem Mörtel nicht allzu sparsam sei, und zwar soll um so mehr von demselben gebraucht werden, je weniger porös das übrige Baumaterial ist. Am meisten Mörtel braucht man für Bruchsteinmauern: Bruchsteine sind oft sehr undurchlässig für Luft und Wasser, aber ihre unregelmäßige Form bedingt große Zwischenräume, welche mit Mörtel ausgefüllt werden müssen; zu schmale Mörtelbänder würden die aus solchen Steinen aufgeführten Gebäude ungesund machen; um den nöthigen Grad von Durchlässigkeit zu bekommen, muß eine Bruchsteinmauer zu einem vollen Drittel ihres Rauminhaltes aus Mörtel bestehen. — Gut gebrannte Backsteine sind bedeutend poröser als Bruchsteine, und der Mörtel braucht deßhalb nur $1/_6$—$1/_5$ des Volumens einer Backsteinmauer zu betragen. — Wird der Ziegelstein sehr stark gebrannt, so daß die in ihm enthaltenen Silikate zu schmelzen anfangen, so nimmt seine Porosität ab, und der glasirte Klinker ist ganz undurchlässig. Sehr wenig Luft geht durch Steine aus ungebranntem, an der Luft getrocknetem, fettem Lehm; dagegen sind getrocknete Lehmsteine aus sandigem Lehm ziemlich porös. — Bei Anwendung grobkörniger Sandsteinquadern ist nur ungefähr $1/_6$ des Mauervolumens an Mörtel nothwendig; dagegen darf man bei hartem, feinkörnigem Sand-

steine ja nicht allzuwenig Mörtel verwenden, wenn man nicht Gefahr laufen will ein sehr feuchtes Haus zu bekommen. — Der Kalksand (1 Theil gebrannten Kalkes auf 9 Theile Sand), welcher in Norddeutschland oft zum Bau von Häusern benutzt wird, ist ebenfalls sehr porös, hat aber den Nachtheil leicht Wasser aus der Luft oder dem Boden anzuziehen. — Gegossener Gyps gehört zu den wenig porösen Materialien, weßhalb das Bekleiden der Wände und Decken mit Gyps vom hygienischen Standpunkte aus nicht empfohlen werden kann. — Die Durchlässigkeit des Holzes ist sehr verschieden, je nach seinem Wassergehalt und seiner Festigkeit: Eichenholz ist weniger durchlässig als Fichtenholz; überhaupt ist die Durchgängigkeit der Hölzer nach den Querfasern (Langholz) geringer als nach den Längsfasern (über Hirn verwendetes Holz). Soll das Holz zu Häuserbauten verwendet werden, so muß es gut getrocknet und im Winter geschlagen sein. Der Hausschwamm. Die Entwicklung des Hausschwammes hängt übrigens nicht allein, wie man oft fälschlich glaubt, von der zu großen Feuchtigkeit des Holzes ab, sondern scheint wesentlich mit dem Vorhandensein schwefelsaurer Salze (Gyps, schwefelsaure Bittererde) im Füllmaterial in Verbindung zu stehen.

Wärmehaltende Kraft poröser Wände. Die Porosität der Wände hat eine große Bedeutung für die Wärme der Wohnungen. Man könnte geneigt sein zu glauben, daß eine möglichst luftdichte Wand die Wärme besser im Hause zurückhalten müsse als eine poröse Wand. Diese Vorstellung wäre grundfalsch. Je mehr Luft die Mauer enthält, d. h. je poröser sie ist, desto wärmer hält sie (natürlich bei gleicher Dicke). Wände, die aus luftdichtem Material hergestellt sind, würden eine zu geringe Wärmekapazität besitzen und die Wärme zu gut leiten: bei hoher Außentemperatur würden sie sich rasch und stark erwärmen, aber beim Sinken der Lufttemperatur ebenso rasch sich abkühlen; im Sommer, unter dem Einfluß der Sonnenwärme, wären sie unerträglich heiß, im Winter dagegen würden sie sich fortwährend kalt anfühlen und unserem Körper durch Strahlung allzuviel Wärme entziehen. Man könnte eine

luftdichte Wand mit einem Fensterglas von ungeheurer Dicke vergleichen: Niemand zweifelt daran, daß eine solche massive Glaswand sich kälter anfühlen würde als eine aus gewöhnlichem Baumaterial hergestellte Wand, obgleich das Glas luftdicht schließt. Eine poröse, für die Luft bis zu einem gewissen Grade durchgängige Wand kann dagegen mit einem Doppelfenster verglichen werden, bei welchem der Raum zwischen den zwei Fenstern eine, allerdings nicht ruhende, wie man gewöhnlich glaubt, aber doch äußerst langsam sich bewegende Luftschicht einschließt, welche die Wärmeabgabe nach Außen bedeutend vermindert. Eben solche Luftschichten hat man in jeder porösen Wand, und man kann den Luftgehalt, und somit die wärmehaltende Kraft einer Wand, noch künstlich steigern, wenn man zwischen den Mauersteinen Lufträume in Form von Kanälen übrig läßt. Hiezu eignen sich namentlich Backsteinmauern, wegen der regelmäßigen Form der Steine. Denselben Zweck erreicht man durch sog. Hohlziegel, die zuerst in England in Gebrauch kamen. Bei Holzbauten empfehlen sich Doppelwände, die einen Luftraum von einigen Zoll Breite zwischen sich einschließen. Bei gleicher Porosität des Materiales halten natürlich die Mauern, bis zu einem gewissen Grade, um so wärmer, je dicker sie sind; deßhalb tritt bei Häusern mit dicken Mauern im Winter die Nothwendigkeit zu heizen verhältnißmäßig später ein.

Einfluß der Wandbekleidung auf die Durchgängigkeit.

Jede Bekleidung der Wände, welche ihre Durchgängigkeit für Luft stark abschwächen oder aufheben könnte, ist zu verwerfen, und man sollte deßhalb die Wände bewohnter Räume niemals mit Oelfarbe anstreichen, namentlich nicht von innen. Oelanstriche im Freien schaden weniger, da sie unter dem wechselnden Einflusse von Feuchtigkeit und Trockenheit sehr bald porös werden. Schon Holzgetäfel, Tapeten (letztere namentlich bei Verwendung eines dichten Klebstoffes) und auch Leimfarbe bieten ein Hinderniß für den Durchgang der Luft durch die Wand. Die mindeste Einbuße erleidet die Durchlässigkeit der Wände durch einen Anstrich mit einfacher Kalkfarbe.

Aufhebung der Porosität durch Nässe der Mauern. Die Durchgängigkeit der Mauern für Luft, und somit auch ihre Fähigkeit warm zu halten, ist in hohem Grade von ihrer Trockenheit abhängig. In dem Maaße, als sich die Poren des Baumateriales mit Wasser füllen, werden sie undurchgängig für die Luft; bei gleicher Durchfeuchtung erleidet übrigens die Durchlässigkeit verschiedener Materialien um so weniger Einbuße, je größer die Poren sind; auch trocknet weitporiges Material nach totaler Durchfeuchtung rascher wieder aus als solches, dessen Poren von geringer Größe sind: grobkörniger Sandstein gibt das aufgenommene Wasser rasch wieder ab; das Trocknen feucht gewordener Mörtelbänder nimmt dagegen geraume Zeit in Anspruch. Beton und Cement werden durch längeres Liegen im Wasser vollkommen undurchlässig.

Neubauten. Nasse Wände schließen also luftdicht: sie lassen weder die frische Luft von Außen hereintreten, noch geben sie der verdorbenen Wohnungsluft Gelegenheit zu entweichen; außerdem wird die Wärmeleitungsfähigkeit der Wände durch Befeuchtung wesentlich erhöht. Dies sind große hygienische Nachtheile, die sich am meisten bei Neubauten geltend machen. Bekanntlich wird beim Bau eines Hauses sehr viel Wasser zum Benetzen der Steine und zum Anmachen des Mörtels verwendet. Man kann ungefähr berechnen, daß für ein Wohnhaus mit drei Stockwerken von je 5 Zimmern gegen 85,000 Liter Wasser verbraucht werden, welche zum größten Theil wieder fortgeschafft sein müssen, ehe das Haus ohne Gefahr für die Gesundheit bezogen werden kann. Hiezu gibt es kein anderes Mittel als die allmälige Verdunstung des Wassers an der Luft. Unter diesen Umständen ist natürlich das Austrocknen der Mauern von der Temperatur, dem Wassergehalte und der Geschwindigkeit der über sie hinstreichenden Luft abhängig. Klima und Jahreszeit sind von großem Einfluß. Am schnellsten trocknen die Neubauten selbstverständlich im Sommer; doch geschieht dieses rasche Austrocknen auf Kosten der Festigkeit der Mauern, und es werden deßhalb bei Sommerbauten die

Mauern niemals so solide als bei Frühjahrs- oder Herbstbauten: Dank der raschen Wasserverdunstung, hat nämlich der kohlensaure Kalk, welcher sich unter dem Einflusse der Luftkohlensäure aus dem Kalkwasser des Mörtels bildet, nicht Zeit genug Krystallform anzunehmen und in Folge dessen scheidet er sich in Gestalt eines amorphen Pulvers aus; nun tragen aber gerade die Krystalle des kohlensauren Kalkes wesentlich zur festen Bindung der Mauertheile unter sich bei, da diese Krystalle sowohl gegenseitig ineinandergreifen, als auch sich fest mit den Sandtheilen des Mörtels verbinden und dieselben zusammenhalten. Im Winter gebaute Mauern werden ebenfalls schlecht, weil das Kalkwasser im Mörtel einfriert; man muß also Neubauten im Winter vor Kälte schützen, damit der Mörtel nicht gefriere. — Zu frühes Bewerfen der Wände ist schädlich, weil es die Verdunstung des Wassers aus denselben verzögert; da jedoch die Bewegung des Wassers in der Wand in Folge des Bewurfes nicht gänzlich aufhört, so wird der letztere nicht selten durch die von Innen herandrängenden Wassertheilchen abgestoßen.

Schätzung der Feuchtigkeit v. Neubauten.

Leider gibt es kein mit einfachen Hülfsmitteln ausführbares und sicheres Mittel um sich zu überzeugen, ob ein Neubau gehörig ausgetrocknet sei. Die Abwesenheit nasser Flecken am Bewurf der Zimmerwände beweist nichts, denn die Poren der Maueroberfläche können mit Luft gefüllt sein, die Wand also trocken erscheinen, während in der Tiefe noch viel überflüssiges Wasser zurückgeblieben ist. Sicherer ist es, wenn man in mehreren Theilen des Hauses kleine Mörtelstücke vom inneren Bewurfe losmacht und sie auf ihren Wassergehalt untersucht: wenn der Mörtel mehr als 4—5 Gewichtsprozente Wasser enthält, so muß man annehmen, daß die Mauer noch zu feucht sei. Doch sind bei dieser Schätzung leicht Täuschungen möglich, weil der Mörtelbewurf an verschiedenen Stellen eines Hauses verschieden trocken sein kann. Im Allgemeinen hat die praktische Erfahrung für jedes Klima ziemlich richtig die Frist herausgefunden, welche ein

Neubau zum Austrocknen braucht, und fast überall verlangt das Baupolizeigesetz von den Eigenthümern die Beobachtung dieser Frist; leider aber werden solche Vorschriften nur allzu oft ungeahndet umgangen, und die zu früh eingezogenen Miethsleute müssen dann mit ihrer Gesundheit für die strafwürdige Habsucht des Hauseigenthümers und für ihre eigene Unvorsichtigkeit büßen. Uebrigens macht sich bei Neubauten, die scheinbar trocken, in Wirklichkeit aber noch allzu feucht sind, die Nässe der Mauern oft gleich in den ersten Tagen des Bewohnens bemerklich, indem an verschiedenen Stellen des inneren Bewurfes dunkle Flecke erscheinen, welche davon herrühren, daß die oberflächlich gelegenen Poren, in denen das Wasser schon durch Luft ersetzt war, nun auf einmal wieder mit Wasser gefüllt werden. Fälschlich schreibt man das Auftreten dieser nassen Flecke dem Hervordringen des in der Wand selbst befindlichen Wassers zu, während sie in der That davon herrühren, daß der von den Bewohnern durch Haut- und Lungenausdünstung, sowie beim Kochen, Waschen u. s. w. entwickelte Wasserdampf bei geschlossenen Fenstern sich an den kalten Wänden verdichtet und die eben für die Luft zugänglich gewordenen Poren der Wandoberfläche von Neuem mit Wasser füllt. Ein solches Niederschlagen des in den Wohnungen gebildeten Wasserdampfes an die Wände kommt natürlich auch in trockenen, längst bewohnten Häusern vor, ohne daß man jedoch hiebei dunkle, nasse Flecke an der Wand bemerken würde: die trockenen Wände lassen nämlich das aufgenommene Wasser durch sich hindurchtreten und von ihrer äußeren Oberfläche verdunsten; eine feuchte Wand dagegen ist nicht im Stande dies zu thun, — das von ihr aus der Wohnungsluft aufgenommene Wasser findet keinen Ausweg, es füllt die ihm zugänglichen Poren der Wand dauernd aus und macht auch die früher trocken gewordenen Theile derselben wiederum feucht. Am auffallendsten und rascheſten werden die nassen Flecke in Neubauten hervorgerufen durch Heizen bei geschlossenen Fenstern und Thüren: hiebei verdampft in der Nähe des Ofens von den noch nassen Wänden

Nasse Flecke in Neubauten.

viel Wasser, welches sich dann an den kälter gebliebenen Stellen der Wände, in der Nähe der Fenster, wieder absetzt. — Das einzig rationelle, aber auch das sicherste und erfolgreichste Mittel, um Neubauten rasch zu trocknen, ist reichliches Heizen bei theilweise geöffneten Fenstern: hiedurch wird die Verdunstung des Wassers aus den Wänden begünstigt, einmal, weil die Luft umso mehr Wasser aufnehmen kann, je wärmer sie ist, und zweitens, weil durch Erhöhung der Temperatur der Luftwechsel in den Zimmern vermehrt, d. h. eine größere Luftmenge mit den Wänden in Berührung gebracht wird. — Auch in alten Gebäuden können feuchte Flecke erscheinen: dies geschieht namentlich an gegen Norden liegenden Wänden solcher Lokale, die im Winter nicht geheizt werden; im Frühling und Herbst sind diese Räume oft kälter als die atmosphärische Luft, und wenn man nun die Fenster öffnet, um die warme Frühlingsluft in diese kalten Räume hereinzulassen, so schlägt sich eine große Menge Wasser an Möbeln und Wänden nieder. Man kann solchem Feuchtwerden der Lokale vorbeugen durch mäßige Heizung derselben; ungeheizt dürfen sie zu den genannten Jahreszeiten nicht geöffnet werden, sondern die Fenster müssen so lange verschlossen bleiben, bis die Wände von der Sonne oder der Luft durchwärmt sind.

Ueble Folgen feuchter Wohnungen für die Gesundheit.

Feuchte Neubauten, wie feuchte Wohnungen überhaupt, werden mit Recht gefürchtet: die nassen Wände entziehen unserem Körper viel Wärme; wir bekommen in der Nähe solcher Wände leicht Frostschauer, haben fortwährend die Empfindung des Zuges und fühlen uns überhaupt unbehaglich. Aber nichts ist gefährlicher als das Schlafen an einer feuchten Wand, weil hiebei eine einseitige Abkühlung des Körpers stattfindet, gegen welche wir im Schlaf, bei vollkommener Ruhe, noch viel empfindlicher sind als sonst. Ernsthafte Nierenerkrankungen, Rheumatismen in Muskeln und Gelenken, sowie auch Nervenleiden, sind die häufigen Folgen einer feuchten Wohnung. — Zuweilen ist es, aus irgend einem Grunde, unmöglich eine Wand auszutrocknen;

in diesem Falle kann man das Uebel vermindern durch Austäfelung der Wand mit Holz oder durch Auskleiden derselben mit Teppichen u. dgl. Diese Stoffe sind schlechte Wärmeleiter, so daß uns in der Nähe einer damit bedeckten Wand nicht fröstelt. Damit das Getäfel trocken bleibe, darf es der Wand nicht unmittelbar anliegen.

Das Hausdach. Wie die Wände, so hat auch das Dach des Hauses nicht nur die Bestimmung uns vor Regen und Schnee zu schützen, sondern es dient auch dem Luftwechsel im Hause und muß also entweder aus durchgängigem Material konstruirt sein, oder aber besondere Oeffnungen für die Ventilation besitzen. Metalldächer ventiliren schlecht: nicht ganz trockenes Heu oder Getreide, in Scheunen untergebracht, die mit Eisenblech gedeckt sind, geht zu Grunde, wenn keine Luftlöcher vorgesehen sind. Gypsdecken in Viehställen sind ungünstig, weil sie die Luft wenig durchlassen und Veranlassung zur Entstehung einer dumpfen Atmosphäre geben.

Innere Einrichtung der Wohnhäuser. Die innere Einrichtung unserer Häuser, die Eintheilung und Verwendung der einzelnen Räumlichkeiten lassen vom gesundheitlichen Standpunkt aus meistens sehr viel zu wünschen übrig. Dies hängt theilweise davon ab, daß das Verständniß des Publikums für die Bedingungen des Gesundseins noch durchweg sehr mangelhaft ist, theilweise aber davon, daß der Mensch, in Bezug auf Wahl und Einrichtung der Wohnung, sich meistens durch ökonomische Verhältnisse leiten lassen muß. Wo der materielle Wohlstand des Menschen so sehr darnieder liegt, daß derselbe gezwungen ist in einem einzigen Raume alle seine Verrichtungen vorzunehmen, — wo dasselbe Zimmer zum Wohnen, Essen, Schlafen, als Küche und Waschstube, als Arbeitslokal und Vorrathskammer dient, — wo nicht nur eine übermäßig große Anzahl von Menschen auf einen kleinen Raum zusammengedrängt lebt, sondern dieser Raum auch noch als Aufenthaltsort für allerlei Hausthiere dienen muß, da ist es unnütz die goldenen Lehren der Hygiene zu

predigen, denn der von Elend und materiellen Sorgen gedrückte Proletarier hat nicht die Möglichkeit die wohlgemeinten Lehren zu befolgen. Doch ist glücklicherweise die Noth selten so groß, daß sie den Menschen direkt dazu zwingen würde im Schmutze zu leben; auch bei den ärmeren Volksklassen ist der mangelhafte Zustand der Wohnungen zu einem großen Theil auf Rechnung von Unwissenheit und Gleichgültigkeit zu setzen, und bei gutem Willen könnte manche ärmliche Wohnung reinlich und gesundheitsgemäß gehalten werden.

Vorschriften über die Verwendung der Wohnräume.

Vor Allem sollten zu den verschiedenen Lebensverrichtungen und Hausgeschäften getrennte Räume vorhanden sein: die Gesundheitspflege fordert Trennung der Küche und Vorrathskammer vom Wohnzimmer; sie fordert ein eigenes Schlafgemach, ein besonderes Kinderzimmer und ein von den Wohnräumen getrenntes Arbeitslokal, sofern zu Hause ein Handwerk betrieben wird, bei welchem Staub oder giftige Substanzen der Luft mitgetheilt werden. Es ist geradezu ein Verbrechen, wenn Blei oder Quecksilber in den Wohnräumen verarbeitet und Alt und Jung der Vergiftungsgefahr ausgesetzt werden; — wer jemals die stinkende und mit Staubwolken erfüllte Luft von Schneiderwerkstätten eingeathmet hat, in denen alte Kleider und Pelzwaaren geputzt und umgearbeitet werden, der beneidet Diejenigen nicht, die in solchen Räumen arbeiten und schlafen müssen; — das Schleifen von Stahlwaaren sollte, des hiebei massenhaft entstehenden Staubes wegen, niemals in Wohnungen vorgenommen werden; — wo die Hausweberei üblich ist, sind die Zimmer feucht, weil das Handwerk es so verlangt, und die Kinder der Weberfamilien müssen mit mannigfachen Gesundheitsstörungen für die Noth und den Unverstand ihrer Eltern büßen.

Auch die bescheidenste Familien-Wohnung sollte aus Wohnzimmer, Schlafgemach und Küche bestehen. Die Bestrebungen der öffentlichen Gesundheitspflege können erst dann von dauerndem Erfolge gekrönt sein, wenn auch die ärmste Familie über eine solche Wohnung verfügt, und sowohl wahre

Menschenfreunde, als auch Staat und Gemeinde sollten nicht eher ruhen, als bis dieses schöne Ziel erreicht ist. — In Bauernhäusern sollte sich der Stall niemals unter einem Dache mit den Wohnräumen befinden, und die letzteren sollten weder dem Kleinvieh und Geflügel zum Aufenthaltsorte dienen, noch zum Trocknen der Wäsche verwendet werden. Aber auch in den Häusern der Wohlhabenden ist die Eintheilung der Räume durchaus nicht immer zweckmäßig: die besten, geräumigsten Zimmer werden zu Gastzimmern und Salons benutzt und gehen für den täglichen Gebrauch der Familie verloren, während als Wohn- und Schlafzimmer oft diejenigen Räume dienen müssen, welche nicht als Prunkgemächer taugen. Dies ist verkehrt; aber es ist geradezu ein Verbrechen, wenn man auch den Kindern einen halbdunkeln Winkel anweist: das Kinderzimmer soll das beste, hellste und geräumigste Zimmer in der ganzen Wohnung sein, weil der zarte Organismus der Kleinen zu seinem ungestörten Gedeihen die günstigsten Verhältnisse verlangt. — Schon beim Bau des Hauses muß man darauf sehen, daß Wohn- und Schlafzimmern, sowie den Kinderzimmern, eine möglichst südliche Lage gegeben werde, während für Treppe, Küche, Eßzimmer Abtritte u. dgl. die Lage nach Norden vorzuziehen ist.

Kellerwohnungen.

Keller-Räume sollten nicht zum Wohnen benutzt werden und dürfen überhaupt nur dann zum längeren Aufenthaltsort für Menschen dienen (als Küchen, Werkstätten u. dgl.), wenn sie trocken, hell und gut ventilirt sind. Die Höhe der zu solchen Zwecken benutzten Keller sollte wenigstens 2.7 bis 3.0 Meter betragen, wovon die Hälfte das Niveau des anstoßenden Grundes überragen muß; die Fußböden sollen mindestens 0.5 Meter über den höchsten Grundwasserstand zu liegen kommen. Uebrigens sollte jedes Wohngebäude unterkellert sein, damit sich der Fußboden des untersten Geschosses nicht in unmittelbarer Berührung mit der Erde befinde. Ist die Unterkellerung aus irgend welchen Gründen nicht möglich, so soll wenigstens der Erdboden in der ganzen Ausdehnung

des Hauses mit einer Betonlage oder einem doppelten, in Cementmörtel gemauerten Backsteinpflaster bedeckt werden und der Fußboden des Erdgeschosses von diesem Pflaster durch eine Luftschicht von mindestens 1 Fuß Höhe getrennt sein.

Dachwohnungen.

Wo im Dachraume liegende Lokale als Schlafkammern oder zum beständigen Aufenthalte benutzt werden, sind die Bewohner oft allzu wenig vor den Unbilden der Witterung geschützt: der Wind pfeift unbarmherzig durch die dünnen, schlecht verputzten Bretterwände, und durch die Dachfugen tropft der Regen schonungslos herunter; im Sommer verursacht die auf das Dach brennende Sonne eine unerträgliche Hitze, im Winter dagegen ist es vor Kälte nicht zum Aushalten. Solche Verhältnisse stellen die Gesundheit der Bewohner auf eine harte Probe. Es sollten deßhalb nur solche Dachräume bewohnt werden, die im ersten Dachraum (nicht über den Kehlgebälken) liegen, durch ausgemauerte Fach- und Riegelwerkwände vor Kälte, Regen und Wind hinlänglich geschützt und von genügender Höhe (mindestens 2.7—3 Meter) sind. — Die Treppen dürfen nicht dunkel sein, sondern müssen Licht entweder direkt von Außen oder aber von oben empfangen. Das Treppenhaus kann mit Erfolg zur Ventilation des ganzen Gebäudes verwendet werden.

Größe des Luftraumes in d. Wohnungen.

Wir kommen nun zu der Frage, wie groß der für einen Menschen bestimmte Raum sein müsse, wenn man Ueberfüllung der Wohnung vermeiden will? Für Privatwohnungen hat unter den gegenwärtigen Verhältnissen diese Bestimmung wenig praktische Bedeutung. Der freie Privatmann richtet sich in der Wahl seiner Wohnung nach den ihm zur Verfügung stehenden Mitteln, und es kommt wohl nicht sehr häufig vor, daß die Wohnungen vermöglicher Leute zu klein sind für die Menschenzahl, welche sie beherbergen; andrerseits, wenn die Mittel zur Bezahlung einer Wohnung von genügender Größe nicht ausreichen, können auch die strengsten Forderungen der Hygiene hieran nichts ändern. Allerdings wird zuweilen auf die Wohnung ein geringerer Theil des Ein-

kommens verwendet als sich gebührte, weil man oft am unrechten Flecke spart, und viele Familien drängen sich in einer allzukleinen Wohnung zusammen, um sich dafür in Kleiderluxus, Vergnügungen u. s. w. nichts versagen zu müssen. Fortschreitende Bildung wird eine so grobe Vernachlässigung hygienischer Vorschriften immer seltener werden lassen.

Es gibt nun aber Verhältnisse, unter denen es in der That wichtig ist zu wissen, wieviel Raum man einem Menschen gewähren muß, damit er sich gut fühle. Dies bezieht sich namentlich auf solche öffentliche Gebäude, in welchen wir uns gewöhnlich nicht aus freiem Willen aufhalten, wie z. B. auf Krankenhäuser, Kasernen, Gefängnisse, Schulen, Asyle, Nachtherbergen u. dgl. Die Ueberfüllung solcher Lokale ist sorgfältig zu vermeiden. Leider achtet man bis jetzt den Schaden zu gering, welchen das Vollpfropfen dieser Gebäude mit Menschen der Gesundheit der Bewohner bringt, weil man den Begriff „Gesundheit" nur im Gegensatz zur offenbaren Krankheit versteht und die langsame, aber sichere Wirkung der verdorbenen Luft überfüllter Lokale nicht anerkennt. Dies ist um so auffallender, als ja Beispiele genug bekannt sind, wo Menschen im eigentlichen Sinne des Wortes an Luftmangel starben: man erinnere sich aus nicht sehr lange verflossenen Zeiten an die abscheulichen Szenen auf Sklaven- und Auswandererschiffen, auf welchen die freiwilligen und unfreiwilligen Passagiere auf so grausame Art zusammengepfercht wurden, daß Fälle von wirklichem Erstickungstode gar nicht selten vorkamen.

Tod durch Luftmangel in überfüllten Räumen.

Es wäre also sehr wünschenswerth, daß wenigstens das Minimum des Raumes festgestellt würde, welches einem Menschen innerhalb der vier Wände gewährt werden muß. Dennoch ist es nicht möglich in dieser Hinsicht allgemeingültige Vorschriften zu geben, weil die Beschaffenheit der Luft eines Raumes, auf welche es ja eigentlich ankommt, außer von der Größe desselben, von einer Menge anderer Verhältnisse (Ergiebigkeit des Luftwechsels, Quellen der Luftverunreinigung, fortwährende oder nur zeitweilige Besetzung

des Raumes u. s. w.) abhängt. Jedenfalls würde die Luft eines bewohnten Lokales, auch wenn dasselbe noch so groß wäre, schließlich in hohem Grade verunreiniget werden, wenn nicht eine fortwährende Erneuerung der Luft stattfände; andrerseits darf aber auch bei genügender Ventilation der Raum nicht allzu klein sein, weil sonst die zur Ventilation bestimmte Luft mit solcher Geschwindigkeit eintreten müßte, daß wir ihre Strömung unangenehm empfinden würden (Zugluft).

Entmischung der Luft geschlossener Räume durch die menschliche Athmung u. Hautausdünstung.

Je geringer die dem Einzelnen zur Verfügung stehende Luftmenge und je unbedeutender der Luftwechsel ist, desto rascher wird, in Folge der bloßen Anwesenheit von Menschen, die vorhandene Luft unathembar. Betrachten wir kurz die Veränderungen, welche der Aufenthalt von Menschen in der Luft eines geschlossenen Raumes hervorbringt, und die Bedeutung derselben für die Gesundheit.

Anhäufung v. Kohlensäure.

Die Ausathmungsluft des Menschen enthält etwas über 4 Prozent Kohlensäure, und da ein erwachsener Mann bei jedem Athemzuge 400—500 Cubikcentimeter Luft ausathmet und in einer Minute etwa 16 Athemzüge macht, so scheidet er in 24 Stunden 350—450 Liter Kohlensäure aus und würde somit in einem vollständig geschlossenen Zimmerchen von 45 Cubikmeter Inhalt den Kohlensäuregehalt der Luft von 0.4 pro mille d. h. 0.4 Cubikcentimeter im Liter (reine atmosphärische Luft) auf etwa 8—10 pro mille d. h. 8—10 Cubikcentimeter im Liter (1 Liter = 1000 Cubikcentimeter) steigern. Man findet nun in der That zuweilen eine solche Kohlensäuremenge in der Luft überfüllter Wohnungen, schlecht ventilirter Schulstuben und Hörsäle u. s. w., — aber es ist bekannt, daß der Mensch sogar einen viel größeren Gehalt der Luft an Kohlensäure ohne Schaden für seine Gesundheit ertragen kann, und es sind also die üblen Wirkungen der Luft überfüllter Räume kaum der Vermehrung dieses Gases zuzuschreiben. Immerhin aber kann die Kohlensäuremenge uns als ein Maßstab derjenigen Luftverderbniß

dienen, welche durch den Lebensprozeß der Menschen verursacht wird, weil sie sich leichter bestimmen läßt als die übrigen Ausdünstungen und weil die letzteren ungefähr proportional der Kohlensäuremenge zu- und abnehmen. Man betrachtet die Luft eines bewohnten Raumes als hinlänglich rein, wenn sie nicht mehr als 0.7—1.0 ‰ Kohlensäure enthält.

Sauerstoffmangel.

Noch weniger als die Zunahme der Kohlensäure, kann die **Abnahme des Sauerstoffs** in der Luft schlecht ventilirter Wohnungen für die üble Wirkung der letzteren verantwortlich gemacht werden, denn selbst in sehr überfüllten Lokalen ist der Mindergehalt der Luft an Sauerstoff, der atmosphärischen Luft gegenüber, äußerst unbedeutend, und wir wissen ja, daß der Sauerstoff mehr als um 1/3 seiner normalen Menge abnehmen kann, bevor irgendwelche Störungen der Athmung eintreten.

Vermehrung des Wasserdampfes.

Weniger gleichgültig für die gesunde Beschaffenheit der Luft ist der von den Menschen ausgeschiedene **Wasserdampf**. Im Mittel gibt ein erwachsener Mensch in 24 Stunden durch Haut und Lungen etwa 1 Kilogramm Wasser in Dampfform ab. Diese Menge ist mehr als ausreichend, um die in einem Wohnzimmer gewöhnlicher Größe vorhandene Luftmenge, wenn der Luftwechsel ausgeschlossen ist, bei Zimmertemperatur mit Wasser zu sättigen. In guten Privatwohnungen nun ist die Luft meistens eher trocken als feucht und pflegt nicht mehr als 45—65 % rel. Feuchtigkeit zu besitzen; aber in den überfüllten Wohnungen des Proletariates erreicht sie, namentlich während der Nacht, wo Alles sorgfältig verschlossen wird, oft einen sehr hohen Feuchtigkeitsgrad (80—90 % und darüber). Da hiedurch die Wasserverdunstung und damit auch die Wärmeabgabe vom Körper der Anwesenden beeinträchtigt wird, so fühlt man sich in solcher Luft unbehaglich, und bei länger dauerndem Aufenthalte in derselben können leicht ernstere Störungen in der Wärmeökonomie des Körpers und im Blutkreislauf eintreten. Am wohlsten fühlt sich der Mensch, wenn die relative Feuchtigkeit der Wohnungsluft zwischen 55 und 65 Prozent beträgt.

Die bis jetzt erwähnten Veränderungen der Luft durch den Menschen genügen offenbar nicht, um jenen unheilvollen Einfluß zu erklären, welchen die Luft überfüllter und schlecht ventilirter Räume auf die Gesundheit ausübt. Derselbe scheint vielmehr auf Rechnung jener, noch wenig bekannten, organischen Substanzen zu kommen, welche der unreinen Wohnungsluft ihren widerlichen Geruch verleihen und welche theilweise in der Lungen- und Hautausdünstung des Menschen, theilweise in unreinen Kleidern, schmutziger Wäsche u. dgl. ihren Ursprung finden. Es ist zwar dargethan worden, daß der Mensch, wenn er seinen Körper absolut rein hält, keine nachweisbaren Mengen organischer Materie von der Hautoberfläche abgibt; allein eine solche ideale Reinheit des Körpers kommt gewiß selten vor, und noch weniger kann man dieselbe von der Wäsche und Kleidung erwarten. Sobald aber Hautoberfläche, Leibwäsche u. s. w. auch nur in geringem Grade mit den Sekreten der Schweiß- und Talgdrüsen bedeckt und durchtränkt, oder überhaupt schmutzig sind, ist es unvermeidlich, daß der Zimmerluft übelriechende Substanzen organischen Ursprungs mitgetheilt werden. Man hat Gründe genug, diese Substanzen als Urheber vielen Unheils zu betrachten, und dem beständigen Aufenthalt in einer durch sie verunreinigten Luft einen ungünstigen Einfluß zuzuschreiben. Schon bei kurz dauernder Einwirkung verursacht eine solche Luft dem Neuling Kopfschmerzen, Uebelsein, Ohnmachten, und sogar fieberhafte Zustände, — wie viel mehr muß sie die Gesundheit von Individuen untergraben, welche Tag für Tag, Jahr aus Jahr ein, diese Wohlgerüche einathmen!

Uebelriechende organische Substanzen.

Ist es da wunderbar, wenn in überfüllten Gefängnissen die Arrestanten blaß werden, wenn ihre Ernährung leidet, wenn sie in großer Zahl an Schwindsucht sterben, — wenn der Aufenthalt in überfüllten Kasernen die Sterblichkeit unter den Soldaten vermehrt, — wenn unter einer gedrängt lebenden Bevölkerung Skrophulose, Rhachitis, Lungenschwindsucht besonders häufig vorkommen? — Es ist vor der Hand

nicht möglich auf einen besonderen Stoff hinzuweisen, dessen Anwesenheit in der Wohnungsluft eine so verhängnißvolle Wirkung ausübt; dieselbe ist vielmehr der Gesammtheit der organischen Substanzen in der Luft zuzuschreiben: im Vereine mit anderen ungünstigen Lebensverhältnissen untergräbt diese Luftverunreinigung die Gesundheit allmälig, unmerklich, wie der fallende Tropfen den Stein aushöhlt. Der Weg, auf welchem sie schließlich den Organismus zerstört, ist lang und verschlungen; wir sind nicht imStande, den Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung auf Schritt und Tritt zu verfolgen, wir kennen nur das traurige Resultat. — Ich erwähne noch, daß zu dieser Art Luftverunreinigung unter anderem auch jene ganze Reihe von ansteckenden Stoffen gehört, welche bei vielen Infektionskrankheiten von den Kranken selbst ausgeschieden werden und deren Anhäufung in der Atmosphäre der Krankenzimmer die Ursache ist, weßhalb oft ein nur kurz dauernder Aufenthalt in solchen Lokalen genügt die Krankheit zu erwerben. Aus demselben Grunde werden Häuser und Stadttheile, in welchen die Bevölkerung sehr gedrängt lebt, beim Herrschen ansteckender Krankheiten zu Infektionsheerden, in denen die Erkrankungen besonders häufig sind und von denen aus sich die Epidemie über die ganze Ortschaft verbreiten kann. In jeder größeren Stadt gibt es solche Häuser, — Zufluchtsstätten des Proletariates, — die von jeder Epidemie ansteckender Krankheiten in besonders hohem Grade befallen werden.

Vor solchen Thatsachen konnte man die Augen nicht verschließen, und namentlich war es die große Sterblichkeit in überfüllten Krankenhäusern, Gefängnissen, Kasernen u. dgl., welche in neuerer Zeit das Bewußtsein hervorrief, daß die Zusammenpferchung der Menschen ein Krebsschaden unserer öffentlichen Zustände sei, dem möglichst rasch abgeholfen werden müsse.

Der Luftraum in Krankenhäusern, Gefängnissen, Kasernen u. s. w.

Am fühlbarsten machte sich das Bestreben, dem Einzelnen einen möglichst großen Luftraum zu gewähren, beim Neubau von Krankenanstalten: während man früher

die Spitäler ausschließlich im sog. Kasernenstil errichtete, — kolossale Gebäude, auf Hunderte oder Tausende von Kranken berechnet, mit mehreren Etagen, geschlossenen Höfen u. s. w., — zieht man gegenwärtig kleine, ein- oder höchstens zweistöckige Gebäude vor, die sog. „Pavillons", deren mehrere zusammen ein Krankenhaus bilden; oder man geht noch weiter und baut hölzerne Baraken, die nur je einen Krankensaal enthalten; namentlich sind seit dem amerikanischen Unionskriege die Barakenspitäler vielfach in Anwendung gekommen. Durch diese Bauart der Krankenanstalten vermeidet man die Anhäufung einer großen Krankenzahl in einem einzigen Gebäude, und es ist deßhalb in Pavillons und Baraken die Gefahr, daß Wände, Fußböden und Möbeln bei vieljährigem Gebrauche von den Ausdünstungen der Kranken förmlich durchtränkt werden, verhältnißmäßig gering: sie sind von allen Seiten von der Luft umspült und können ohne große Mühe rein gehalten und ventilirt werden; endlich können die Baraken, ihrer Billigkeit halber, nötigenfalls ganz abgebrochen und durch neue ersetzt werden, wenn sich ein Krankheitsgift in ihnen festgesetzt hat. Es ist zu wünschen, daß das Prinzip des Pavillonbaues bald möglichst auch auf Gefängnisse, Kasernen u. s. w. ausgedehnt werde; Anfänge hiezu sind an einzelnen Orten schon gemacht worden. — Neben dem Bestreben, schon durch die dezentralisirte Bauart die Zusammenpferchung vieler Menschen auf einem kleinen Raume zu vermeiden, hat sich in neuerer Zeit auch das Verlangen geltend gemacht, dem Luftbedürfniß der Kranken, Gefangenen und Soldaten dadurch Rechnung zu tragen, daß man in den Zimmern selbst dem Einzelnen einen größeren Luftraum zur Verfügung stellte. Während noch am Ende des vorigen Jahrhunderts im alten Hotel Dieu in Paris die Kranken wie Häringe zusammengedrängt waren, so daß oft in einem Bett 4—6 Patienten lagen, gewähren jetzt die meisten Spitäler jedem Kranken einen Luftraum von 40—60 Kubikmeter und mehr. Für Gefängnisse und Kasernen,

in denen früher höchstens 12—15 Kubikmeter gewährt wurden, verlangt man jetzt das Doppelte.

Je besser der Luftwechsel und je geringer die Quellen der Luftverunreinigung, desto kleiner kann, ohne Gefahr für die Gesundheit der Anwesenden, der Luftraum sein: so z. B. begnügt man sich in Baraken-Lazarethen mit 25—30 Kubikmeter auf den Kopf; für Schullokale verlangt man noch weniger, weil sie täglich nur während einiger Stunden besetzt sind; für Privatwohnungen sind 20—30 Kubikmeter auf die Person hinreichend. Sehr wichtig ist, daß die Ueberfüllung der Schlafsääle in Erziehungsanstalten vermieden werde; das Gesetz muß hierüber genaue Bestimmungen enthalten und die Beobachtung derselben strenge kontrolirt werden. Nicht weniger dringend sind hieher bezügliche Vorschriften für jene Nachtherbergen, welche in jeder größeren Stadt als Zufluchtsorte für den obdachlosen Theil des Proletariates dienen: die Zahl der Individuen, welche ein solches Lokal aufnehmen darf, soll bestimmt und für Beobachtung der Vorschrift von Seite des Unterhalters gesorgt werden. In Fabriklokalen sollte ebenfalls ein Minimum des Luftraumes für jeden Arbeiter festgesetzt sein, und zwar muß sich dasselbe nach dem Produktionszweig und der damit verbundenen Luftverunreinigung richten.

Höhe der Zimmer.

Außer der Größe des Luftraumes, ist auch die Höhe der Lokale zu berücksichtigen. In niedrigen Zimmern fühlt man sich gedrückt, weil sowohl die gleichmäßige Mischung, als auch die Erneuerung der Luft beeinträchtigt ist; im Sommer werden solche Zimmer unerträglich heiß. Privatwohnungen sollten nicht unter 3 Meter hoch sein; $3^1/_2$—4 Meter sind wünschenswerth. Arbeitslokale, Kasernensääle, Schulzimmer 2c. sollten eine Höhe von 4—$4^1/_2$ Meter, Krankensääle eine Höhe von $4^1/_2$—5 Meter besitzen. — Andrerseits wäre es unrichtig zu glauben, daß eine ungenügende Größe der Bodenfläche (des Quadratinhaltes) durch Vermehrung der Zimmerhöhe hinreichend ersetzt werden könne. Wenn wir auch heutzutage nicht mehr der Ansicht sind, daß die schlechte, kohlen-

säurereiche Luft sich hauptsächlich in den unteren Parthieen der Wohnräume ansammle, sondern berechtigt sind eine mehr oder weniger gleichmäßige Mischung der Luft in verschiedenen Höhen anzunehmen, so müssen wir doch eine harmonische Kombination von Bodenfläche und Höhe einem engen und hohen Raume vorziehen, schon deßhalb, weil im ersten Falle jeder Mensch in seiner nächsten Umgebung über eine größere Luftmenge zu verfügen hat, als im zweiten.

Auch eine bedeutende Größe bewohnter Räume an sich genügt nicht, um die Luft derselben in einem Zustande zu erhalten, der sie zur Athmung andauernd geeignet macht. Es muß deßhalb für ununterbrochene Entfernung eines Theiles der verdorbenen Luft und für Ersatz derselben durch frische Luft gesorgt werden. Diesen Vorgang nennt man Luftwechsel — Ventilation. Seit man die Bedeutung und die Nothwendigkeit der Ventilation eingesehen hat, ist die zweckmäßigste Durchführung derselben für Aerzte und Architekten ein schweres Rechenexempel geworden und bildet jetzt noch in vielen Fällen eine offene Frage. Ich will übrigens gleich hier bemerken, daß man die Aufgabe der Ventilation vielfach falsch aufgefaßt hat. Die Ventilation ist nicht dazu da, die Reinlichkeit überflüssig zu machen. Will man in den Wohnungen eine gute Luft haben, so muß in erster Linie der Schmutz aus dem Hause geschafft werden, und erst da, wo auch bei der größtmöglichsten Sorgfalt die Verunreinigung der Luft nicht mehr verhindert werden kann, hat man das Recht, die Ventilation in Anspruch zu nehmen. Sie darf nur gegen die unvermeidliche Luftverunreinigung gerichtet sein und hat also hauptsächlich die Aufgabe, eine Anhäufung der Produkte der menschlichen Athmung und Hautausdünstung, sowie solcher häuslichen Geschäfte zu verhindern, die auch beim besten Willen nicht ohne eine gewisse Verderbniß der Wohnungsluft vollzogen werden können.

Ventilation; Nothwendigkeit des Luftwechsels.

Aufgabe der Ventilation.

Nothwendige Größe des Luftwechsels.

Es ist wichtig zu wissen, wie groß der Luftwechsel sein müsse, damit die Luft geschlossener Räume eine gute Beschaffenheit behalte. Wenige Menschen machen sich hievon eine richtige Vorstellung, und es wird noch lange dauern, bis das Publikum nicht nur weiß, daß man lüften muß, sondern auch wie lange und wie viel man lüften muß. Nur allzuoft begnügt man sich damit, wenn man nachweisen kann, daß es durch Ventilationsöffnungen wirklich zieht, und es fällt Niemandem ein zu fragen, ob die Lufterneuerung auch eine hinreichende sei. Sogar die Fachgelehrten unterschätzten noch vor kurzer Zeit die Größe des nothwendigen Luftwechsels, und erst durch zahlreiche Beobachtungen gewann man eine Vorstellung darüber, wieviel frische Luft einem von Menschen bewohnten Lokale täglich und stündlich zugeführt werden muß. Man weiß jetzt, daß in Krankenhäusern, auch bei großer Reinlichkeit, die Luft nur dann gut und geruchlos erhalten werden kann, wenn jedem Patienten per Stunde wenigstens 60 Kubikmeter frischer Luft zugeführt werden. In chirurgischen Krankensäälen verlangt man sogar 100 Kubikmeter, und für ansteckende Kranke noch mehr. In Gefängnissen soll der Luftwechsel per Stunde und Kopf 50 Kub.-M. betragen, in Kasernen 30—40, in Schulen 15—20, in Versammlungslokalen 60, in Werkstätten und Fabriken 60—100; für Privatwohnungen reichen 50—60 Kub.-M. aus. Diese Zahlen beanspruchen natürlich keine absolute Gültigkeit, weil die Größe des Ventilationsbedürfnisses selbst keine absolute ist, aber sie geben wenigstens einen Begriff von den enormen Luftmassen, welche man gegenwärtig zur Reinhaltung der Luft bewohnter Räume für nöthig hält.

Wie verhält sich nun, diesen Zahlen gegenüber, die thatsächliche Lufterneuerung in bewohnten Räumen? Hier ist von vorneherein zu bemerken, daß die Menschen schon längst hätten im Schmutze ersticken müssen, wenn sie in Beziehung auf die Herstellung des nothwendigen Luftwechsels in den Wohnungen vollständig auf ihre eigene Einsicht und selbstbewußtes Handeln angewiesen wären.

Natürliche Ventilation.

Glücklicherweise ist uns die Natur zu Hülfe gekommen und werden unsere Wohnungen auch ohne unser Zuthun fortwährend bis zu einem gewissen Grade ventilirt: nicht nur beim zufälligen Oeffnen der Thüren und Fenster, sondern beständig, durch die feinsten Ritzen und Spalten in den Wänden nnd durch das Holz- und Mauerwerk selbst (siehe S. 120 u. flgde.) tritt die äußere Luft in die Häuser ein, so daß auch bei geschlossenen Fenstern ein fortwährender Luftwechsel im Innern der Wohnungen stattfindet. — Die Kräfte, welche diese natürliche Ventilation bewirken, sind mannichfacher Art. Einmal unterstützt schon das Bestreben der gasförmigen Körper, sich gegenseitig nach allen Seiten hin gleichmäßig zu durchdringen („Diffusion" der Gase), in geringem Grade sowohl den Austausch zwischen Innen- und Außenluft, als auch das Zustandekommen einer gleichmäßigen Luftmischung in den Räumen selbst. In hohem Grade befördert der Wind die Ventilation der Häuser, indem er theils (durch positiven Druck auf die der äußeren Wandfläche zunächst liegenden Luftschichten) die Luft durch das Material der Wand und durch zufällige Spalten und Ritzen hindurchdrängt, theils (durch negativen Druck) den Austritt der Innenluft befördert; diese Wirkung des Windes wächst natürlich mit seiner Stärke und ist außerdem von seiner Richtung gegen das Haus abhängig. Diejenige Kraft, der wir, nebst dem Winde, am meisten den natürlichen Luftwechsel in unseren Wohnungen verdanken, ist der Unterschied der Temperatur im Hause und außerhalb desselben. Das Haus wirkt auf die atmosphärische Luft wie ein Kamin: von allen Seiten drückt die kältere, schwerere Außen-Luft, durch alle zufälligen Oeffnungen und Mauerporen, auf die wärmere, leichtere Luft innerhalb des Hauses, verdrängt diese nach dem Gesetze der Schwere, und macht, indem sie hiebei selbst erwärmt wird, immer neuen Luftmassen Platz. Je größer der Unterschied in der Temperatur der Innen- und Außenluft, desto beträchtlicher ist auch die auf diese Weise eindringende Luftmenge. Man hat z. B. gefunden, daß in

einem Zimmer von 75 Kub.-Met. Inhalt, bei einer Temperaturdifferenz zwischen der inneren und äußeren Luft von 20 ° Cels., die Größe des natürlichen Luftwechsels in 1 Stunde 95 Kub.-M. betrug, während sie bei einer Temperaturdifferenz von nur 4 ° Cels. auf 22 Kub.-Met. herabsank.

Größe der natürlichen Ventilation bei geschlossenen Fenstern und Thüren.

Ueber die Menge der frischen Luft, welche einem Hause durch die genannten Kräfte auch bei geschlossenen Fenstern und Thüren zugeführt werden kann, ist es unmöglich allgemein-gültige Angaben zu machen, aus denen Schlüsse auf den Spezialfall gezogen werden könnten, denn die Verhältnisse, unter denen diese Kräfte zur Wirkung gelangen, sind zu mannigfaltig; zudem kommt hier, außer den schon genannten Faktoren, auch noch der Grad der Porosität des Baumateriales in Frage. Doch kann sich der Leser eine annähernde Vorstellung von der Größe des auf diese Weise vor sich gehenden natürlichen Luftwechsels machen, wenn ich sage, daß bei Versuchen in Gebäuden mit Sandstein-, Kalkbruchstein- und Backsteinmauern, pro Quadratmeter Wandfläche und pro 1° Cels. Temperaturdifferenz, in der Stunde ungefähr 0.1—0.2 Kub.-Met. Luft eintraten. Wenn also ein gewöhnliches Wohnzimmer, von etwa 60 Kub.-Met. Rauminhalt, eine äußere Wandfläche von ungefähr 20 Quadratmeter besitzt, so können in der Stunde, bei einer Temperaturdifferenz von nur 10 Grad, durch diese Wand etwa 40 Kub.-Met. Luft eintreten, was einen Luftwechsel ergibt, der gerade für einen Menschen genügend ist. Für nicht überfüllte Privatwohnungen ist also in der kälteren Jahreszeit diese Ventilation für sich allein beinahe ausreichend; sie wird allerdings bedeutend geringer, wenn man alle Spalten in den Fensterrahmen sorgfältig verklebt.

Lüftung durch die Fenster.

Durch Oeffnen der Fenster kann eine energische Lüftung erzielt werden. Wind und Temperaturunterschiede helfen auch hier redlich mit, so daß unter günstigen Umständen durch 1 Quadratmeter Fensterfläche in einer Stunde mehr als 1000 Kub.-Met. Luft hindurchtreten können. Beim Oeffnen gegenüberliegender Fenster und Thüren wird die hindurchströmende

Luftmasse auf das Doppelte und Dreifache gesteigert. Mit Hülfe der Fenster können also Privatwohnungen unter allen Umständen sehr gut gelüftet werden. Leider nur wird diese Art der Lufterneuerung gerade da am meisten gefürchtet, wo sie am nothwendigsten wäre, — in den Wohnungen der ärmeren Klasse und durchweg auf dem Lande, in den Bauernwohnungen. Kaum wird es draußen kälter, so fürchtet man ein offenes Fenster mehr als die Pest, und es würde für eine gottlose Verschwendung von Heizmaterial gelten, wenn sich in der Heizperiode Jemand einfallen ließe das Fenster zu öffnen: der Bauer erstickt lieber in der dumpfigen, übelriechenden Luft seiner Wohnstube, als daß er sich entschlöße „die Hitze herauszulassen". Unter diesen Umständen ist es ein Glück, wenn Undichtigkeiten in den Wänden selbst, schlechter Verschluß von Thüren und Fenstern u. dgl. dem Unverstand zu Hülfe kommen und den Schaden einigermaßen wieder gut machen. Man kann nicht genug predigen, daß die Wohnungen wenigstens einmal im Tage, auch während der Winterszeit, durch Oeffnen der Fenster oder einzelner Fensterflügel gelüftet werden müssen; was man an Heizmaterial mehr braucht, wird reichlich durch Erhaltung der Gesundheit wieder eingebracht. Wenn die Räume während der Lüftung von den Menschen nicht verlassen werden können, so muß dafür gesorgt sein, daß man im Winter nicht ganze Fensterflügel zu öffnen brauche, damit die Anwesenden nicht dem kalten Luftzuge direkt ausgesetzt sind. Zu diesem Zwecke macht man eine der obersten Fensterscheiben um ihre horizontale Achse nach innen zurückschlagbar, so daß sie beim Oeffnen schief nach innen und oben zu stehen kommt; der frische Luftstrom drängt dann zuerst nach oben, gegen die Zimmerdecke, so daß er Zeit hat sich mit der Zimmerluft zu mischen und sich etwas zu erwärmen, bevor er mit dem Körper der Anwesenden in Berührung kommt. — Das vielgerühmte Ersetzen einer Scheibe durch eine durchlöcherte Blechplatte, die beim Publikum deßhalb beliebt wurde, weil sie den eintretenden Luftstrom bricht und wenig fühlbar macht, kann eine Bedeutung nur für solche Lokale haben, die von wenigen

Personen bewohnt sind; in Nachtherbergen, Werkstätten, Schlafsäälen bei Erziehungsanstalten u. dgl. haben solche Vorrichtungen wegen ihrer allzugeringen Wirkung keinen Werth. — Ein ebenso geringer Einfluß ist jener kleinen runden Fensteröffnung zuzuschreiben, welcher oft die Ventilation eines großen Wirthslokales zugemuthet wird: der in solchen Räumen herrschende Gestank und Tabaksqualm beweist zur Genüge, daß die Wirkung dieser Oeffnungen sehr unzureichend ist. Außerdem wird das Entweichen der Zimmerluft gewöhnlich noch durch ein in die Oeffnung eingesetztes Windrädchen mehr gehemmt als befördert; die gleiche Oeffnung ohne Windrädchen würde mehr nützen.

Ventilation durch Oefen und Kamine

Einen großen Werth legt man nicht selten derjenigen Luftreinigung bei, welche durch von innen heizbare Oefen zu erzielen ist. Es ist wahr, wenn das Feuer im Ofen brennt, muß die durch den letzteren abziehende Luft von anderen Seiten her ersetzt werden, und daß dieser Ersatz wenigstens theilweise durch von Außen eindringende Luft geschieht, wird durch den fühlbaren Zug von Fenstern und Thüren her bewiesen, der während des Heizens stattfindet. Da nun aber das Feuer im Ofen gewöhnlich nur kurze Zeit brennt, ist die hiebei erzeugte Lufterneuerung sehr gering und von kurzer Dauer: ein ziemlich großer Ofen, auch während er vollständig im Gange ist, führt nicht mehr als 40 bis höchstens 90 Kubikmeter Luft in der Stunde ab, so daß an eine ausreichende Lüftung der Wohnungen durch Stuben-Oefen allein nicht zu denken ist. — Kamine verursachen einen viel stärkeren Luftwechsel als Oefen, und ein guter Kamin kann in der Stunde 700—1200 Kub.-Met. Luft aus dem Zimmer abführen, so daß in der That hiedurch eine wirksame Lufterneuerung erzielt wird. Vielerorts (namentlich in England) haben deßhalb Kamine eine ausgedehnte Verwendung zur Ventilation von Privatgebäuden, Krankenhäusern, Schulen, Kasernen u. s. w. erhalten. — Ich will übrigens hier bemerken, daß die vielverbreitete Vorstellung, wonach Oefen und Kamine die Zimmerluft „ansaugen“, falsch ist. Der

Kamin ist kein Saugapparat, sonst müßte man mit seiner Hülfe auch aus einem hermetisch geschlossenen Raume die Luft entfernen können. Dies ist jedoch unmöglich; man kann, wenn das Zimmer nach Außen luftdicht abgeschlossen ist, mit dem Kaminfeuer keine Luft aus demselben herausbringen; das Feuer würde nicht einmal brennen. Der Vorgang des Luftwechsels beim Heizen von Oefen und Kaminen beruht vielmehr darauf, daß durch die Erwärmung der Luft im Schornstein das Gleichgewicht der Luft im Kamin und außerhalb desselben gestört wird und die äußere, schwerere Luft Ueberdruck bekommt; sie tritt in Folge dessen durch alle zufälligen Oeffnungen und durch die Mauern in's Zimmer ein, drückt die Zimmerluft in den Schornstein und bringt auf diese Weise den Luftwechsel hervor. Der bessere Zug in einem hohen Kamin hängt von der Ausdehnung der Gleichgewichtsstörung auf größere Luftsäulen ab; mit der Höhe des Schornsteins nimmt also die Geschwindigkeit der durchtretenden Luft zu, und zwar ist die auf diesem Wege erreichte Vermehrung des Zuges bedeutender als diejenige, welche durch Vermehrung der Temperaturdifferenz erreicht wird.

Die direkte Verbindung der Zimmer mit einem Schornstein, durch welche die verdorbene Luft abgeführt werden soll, ist nur dann zweckmäßig, wenn die Luft im Schornstein fortwährend wärmer ist als die Zimmerluft; ist dies nicht der Fall, so kommt es leicht vor, daß sich der Luftstrom umkehrt und dann Rauch in's Zimmer tritt. Die Wirkung solcher Oeffnungen läßt sich leicht berechnen: bei einem Durchmesser der kreisrunden Oeffnung von 20 Centimeter (Querschnitt also = 0.0314 Quadrat-Meter) und einer Geschwindigkeit der hindurchtretenden Luft von 1 Meter in der Sekunde (als Maximum), zieht in einer Stunde durch die Oeffnung eine Luftmenge von 113 Kubikmeter ab, so daß hiedurch ein Luftwechsel bedingt wird, der gerade für 2 Personen ausreicht.

Künstliche Vorrichtungen z. Ventilation.

Statt jeden einzelnen Raum durch einen besonderen Ofen oder Kamin zu lüften, kann man eine oder mehrere sog. „centrale" Wärmequellen zur Ventilation eines ganzen,

großen Gebäudes benutzen. Weil hiebei die treibende Kraft (Temperaturdifferenz) künstlich und eigens zu diesem Zwecke hergestellt wird, so nennen wir dies eine künstliche Ventilation. Dieselbe ist in der Ausführung an die Heizanlage geknüpft, so daß sie hier nur im Prinzip und mit Andeutung der wichtigsten hygienischen Gesichtspunkte besprochen werden kann.

Abführen der Zimmerluft durch Aspiration.

Um die Luft durch eine gemeinsame Vorrichtung aus den einzelnen Räumen eines Gebäudes abzuführen, stellt man auf dem Boden oder im Kellerraume desselben, in einem geschlossenen Lokale, einen Wärmeheerd auf und bringt dieses Lokal durch besondere Röhren oder Kanäle in Verbindung mit den Zimmern. Dieser Wärmeheerd, durch welchen die Gleichgewichtsstörung der Luft, d. h. zunächst der Ueberdruck der Zimmerluft über die in den Abzugskanälen befindliche Luft, und sodann der Ueberdruck der äußeren Luft über die Zimmerluft, erzeugt werden soll, kann ein gewöhnlicher Kamin (Lockkamin) sein, oder es können Gasflammen hiezu benutzt werden, oder man kann sich eines geschlossenen Raumes bedienen, welcher durch Heißwasser- oder Dampfröhren geheizt wird.

Diese Art der Lüftung nennt man eine centrale Ventilation durch Ansaugung (Aspiration). Dieselbe kann gute Dienste leisten in großen Gebäuden, in denen man mit den Mitteln der natürlichen Ventilation nicht ausreicht. Der Zutritt frischer Luft zu den Zimmern kann hiebei entweder vollständig auf dem Wege der natürlichen Ventilation (durch Fenster und Thüren, zufällige Spalten, Mauerporen) geschehen, oder man kann die Luft durch besondere Oeffnungen und Kanäle eintreten lassen. Abzugsöffnungen für die Zimmerluft müssen sowohl unter der Decke als auch am Fußboden angebracht sein: die ersteren dienen der Sommerventilation und bleiben während der Heizperiode geschlossen; das Vorhandensein von Abzugsöffnungen über dem Fußboden bedingt zur Winterszeit eine möglichst gleichmäßige Mischung der Luft im Raume, weil die Heizluft meist in einer gewissen Höhe ins Zimmer tritt. Zahl und Größe der Abzugsöffnungen hängen von dem Ventilationsbedürfnisse des Raumes ab und müssen hienach

berechnet werden; dabei ist zu berücksichtigen, daß an der Oeffnung selbst die Geschwindigkeit der abziehenden Luft 0.7 Meter in der Sekunde nicht übersteigen sollte. Die aus dem Freien einströmende Luft muß während der kalten Jahreszeit auf den nöthigen Grad durch Heizapparate (Calorifere), wie gleich angegeben werden soll, erwärmt werden.

Statt der Wärmequelle kann im Sammelkanal, der die Luft aus dem Gebäude abführen soll, auch ein Flügelrad (Ventilator) angebracht werden, welches durch Menschen-, Pferde-, Wasser- oder Dampfkraft in Bewegung erhalten wird und auf mechanischem Wege die zum Luftwechsel nothwendige Gleichgewichtsstörung der Luft hervorbringt.

Eintreiben frischer Luft (Pulsion).

Anstatt zum Abführen der verdorbenen Luft, können die Ventilatoren auch zum Eintreiben frischer Luft benutzt werden (Pulsion). Man errichtet hiezu einen unterirdischen Kanal, dessen eines Ende im Garten oder überhaupt an einem Orte mündet, wo man sicher ist gute Luft zu bekommen, während das andere Ende sich im Souterrain des Gebäudes befindet. Hier wird der Ventilator aufgestellt, und von hier aus führen in die Zimmer und Korridore Kanäle, durch welche die Luft eingetrieben wird. Beim Eindringen der neuen Luft wird eine entsprechende Menge der Zimmerluft theils durch die Wände und zufällige Spalten in Fenstern und Thüren, theils durch besonders angelegte Abzugsöffnungen verdrängt. Die einzutreibende Luft kann, wenn es nöthig ist, vor ihrem Eintritt in die Zimmer durch besondere Heizvorrichtungen (Kalorifere, Wasser- oder Dampfheizungsrohre u. dgl.) erwärmt werden.

Zur Aspiration benutzt man die Ventilatoren gewöhnlich in Bergwerken; für Gebäude dagegen ist es besser sie zur Pulsion zu verwenden. Jedenfalls hat die Pulsion vor der Aspiration den einen, nicht zu unterschätzenden Vorzug, daß man dabei Herr bleibt über die Wege, durch welche die Luft hereintritt, so daß man sicher ist ganz reine Luft zu bekommen, während bei der Aspiration die in die Räume nachdringende Luft oft von zweifelhafter Reinheit ist. Wenn

nämlich der Lockkamin, oder der aspirirende Ventilator, nicht auf alle einzelnen Theile des Gebäudes gleichmäßig wirkt, so kann leicht die Luft aus Abtritten, Küchen u. dgl. die Stelle der aus den Zimmern abgeführten Luft einnehmen, was keinesfalls wünschenswerth ist. Außerdem kann bei der Pulsion die Lufterneuerung von der Heizung gänzlich getrennt und unabhängig gemacht werden, was bei der Aspirationsventilation nur theilweise der Fall ist.

Gewisse Lokale, wie z. B. Schlafsääle in Erziehungsanstalten, Kasernen, Gefängnissen, ferner Werkstätten, Fabrikräume u. dgl. sollten immer auf künstlichem Wege ventilirt werden, da die natürlichen Mittel der Ventilation nicht hinreichen die Luft derselben, ohne Belästigung der Anwesenden, rein zu erhalten. In Schlafsäälen können allerdings während des Tages, wo die Räume leer sind, die Fenster geöffnet werden, aber im Laufe der Nacht nimmt doch die Luft eine so verdorbene Beschaffenheit an, daß in den Morgenstunden das Betreten solcher Lokale sehr unangenehme Empfindungen hervorruft.

Die Heizanlagen.

Damit wir uns in der Wohnung wohl fühlen, muß die Luft derselben eine gewisse Temperatur besitzen, die wir ihr während der kälteren Jahreszeit durch die Heizung verschaffen. Am behaglichsten ist uns, wenn die Temperatur der Wohnräume etwa 18 Grad des hunderttheiligen Thermometers ($14^1/_2$ — 15^0 R.) beträgt; in Schlafgemächern kann sie etwas niedriger sein (16^0 Cels.). Es ist nicht rathsam in stark geheizten Zimmern zu schlafen, und die verbreitete Ansicht, daß „kalt schlafen" gut sei, hat eine gewisse Berechtigung; nur darf man nicht glauben, es sei der Gesundheit zuträglich im Winter in ungeheizten Zimmern zu schlafen, denn solche Zimmer sind gewöhnlich nicht nur kalt, sondern auch feucht und enthalten oft eine verdorbene Luft. Etwas anderes ist es, wenn Jemand, der über ein gutes Bett verfügt, das Fenster seines Schlafzimmers offen läßt, dabei aber durch Heizen dafür sorgt, daß die Zimmerwände trocken und

Zimmertemperatur.

warm bleiben. — Neugeborene Kinder, Rekonvaleszenten und altersschwache Leute brauchen eine etwas höhere Temperatur als gesunde, kräftige Individuen.

Außer der nöthigen Höhe der Zimmerwärme, muß die Heizung eine gewisse Gleichmäßigkeit derselben garantiren, so daß möglichst in allen Luftschichten der nämliche Temperaturgrad vorhanden ist. Sodann soll die Zimmerluft durch die Heizung nicht allzusehr ausgetrocknet werden und soll keine unangenehmen oder schädlichen Beimischungen erhalten. Endlich darf die Heizung keine einseitige Erwärmung des Körpers veranlassen, d. h. die anwesenden Personen sollen die Wärme mehr durch Leitung (vermittelst der erwärmten Luft) empfangen, als durch direkte Wärmestrahlung vom Heizkörper aus. Der hygienische Werth der einzelnen Heizmethoden (offenes Feuer, Kamin, Stubenofen, Luftheizung, Wasserheizung u. s. w.) hängt davon ab, in wie weit jede derselben diesen Forderungen nachkommt. Hygienische Forderungen an die Heizanlagen.

Das einfachste Mittel zur Heizung ist ein offenes Feuer. Im Urzustande der Völker war diese Heizungsart die gewöhnliche, und auch heutzutage sind die „Rauchkaten", welche des Schornsteines entbehren, noch nicht überall verschwunden. Doch verdrängt die steigende Civilisation diese primitive Heizmethode immer mehr, und zwar mit Recht: das offene Feuer heizt fast ausschließlich durch Wärmestrahlung; Luft, Wände, Möbeln u. s. w. werden wohl etwas erwärmt, aber die Menge der von ihnen aufgenommenen Wärme ist gering und beim Erlöschen des Feuers wird sie rasch wieder abgegeben, so daß im Raume keine nachhaltige Wärmequelle vorhanden ist und man bald nachher nicht mehr fühlt, daß überhaupt geheizt worden ist. Außerdem erfüllt ein freibrennendes Feuer das Lokal mit Rauch, der die Augen angreift und die Athmungsorgane reizt, so daß man nur bei frühzeitiger Angewöhnung diese Atmosphäre ertragen kann. Offenes Feuer.

Durch Einrichtung der Kamine, die sich vom offenen Kamine.

Feuer nur durch die Anwesenheit eines Schornsteins unterscheiden, welcher die Verbrennungsprodukte abführt, hat man die soeben erwähnten Mißstände theilweise beseitigt. Aber auch das Kaminfeuer heizt nur durch Strahlung, und es entstehen, bei längerem Aufenthalte in der Nähe eines Kamines, in Folge der einseitigen Erwärmung des Körpers leicht Störungen im Blutkreislauf. Das flackernde Kaminfeuer kann also wohl in der Phantasie des „müden, frierenden Wanderers" viel Verlockendes haben, aber eine gleichmäßige Erwärmung bewohnter Räume wird durch dasselbe nicht erzielt. Der gewöhnliche Kamin ist übrigens schon deßhalb nicht zu allgemeiner Verwendung geeignet, weil die durch das Feuer entwickelte Wärme zum weitausgrößten Theil (bis zu $^9/_{10}$) durch den Schornstein abzieht, wodurch eine große Vergeudung von Heizmaterial verursacht wird.

Stubenöfen. Ein sehr guter Heizapparat ist der aus Backsteinen und Thonkacheln erbaute Zimmerofen. Solche Oefen heizen das Zimmer vorzüglich durch Leitung, indem die Luft, von unten nach oben über die Ofenoberfläche hinströmend, sich daran erwärmt. Die Wände dieser Oefen speichern einen großen Theil der durch das Feuer erzeugten Wärme auf und geben dieselbe dann allmälig durch Strahlung und Leitung an Luft, Wände und Möbeln ab; sie heizen also wirklich das ganze Zimmer und erwärmen nicht nur vorübergehend die Luft desselben. Je dicker die Ofenwände sind, desto mehr Heizmaterial braucht der Ofen um auf eine gewisse Temperatur gebracht zu werden, aber desto länger hält er auch die Wärme; ein guter Backsteinofen gewährt dem Zimmer eine behagliche, gleichmäßige Temperatur, noch lange nachdem das Feuer erloschen ist. Nicht umsonst sind also die umfangreichen Oefen in unseren Bauernstuben so beliebt: sie haben als Heizapparate einen großen Werth, wenn auch durch Benutzung derselben als Schlafstätten oder zum Trocknen der Kinderwäsche viel Mißbrauch mit ihnen getrieben wird. — Die kleinen Porzellanöfen, welche heutzutage in den städtischen Wohnungen immer mehr die altväterischen, soliden Kachelöfen verdrängen,

sind ein schlechter Ersatz derselben; sie werden allerdings schon von einigen Holzspänen warm, aber diese Wärme hält nicht lange vor, weil die Oefen einen zu dünnen Körper haben. Ihre Verbindung mit langen, vielfach gewundenen, eisernen Rauchrohren ist ökonomisch wichtig, weil dadurch den sonst sehr heiß abziehenden Feuergasen viel Wärme entzogen und für die Zimmerheizung verwerthet wird, — aber diese Rohre gehören nicht gerade zu den Annehmlichkeiten einer Wohnstube, weil sie sehr heiß werden und ihre Wärme rasch durch Strahlung wieder abgeben; auch verbreiten sie zuweilen, in Folge des auf ihrer heißen Oberfläche anbrennenden Staubes, einen übeln Geruch im Zimmer. Aehnlich, wie die eisernen Rauchrohre, wirken auch die sogenannten eisernen Durchsichten in den Kachelöfen, d. h. sie begünstigen die Ausnutzung der vom Brennmaterial entwickelten Wärme.

In neuerer Zeit wird das Eisen vielfach zum Ofenbau verwendet, und zwar entweder in der Form von Eisenblech, — als Ueberzug von Backsteinöfen (namentlich in Rußland), — oder aber in Gestalt eigentlicher gußeiserner Oefen mit einfacher (Kanonenöfen) oder doppelter Wandung (Mantel- oder Füllöfen). Einfache eiserne Oefen werden sehr rasch warm, aber ihre Wirkung beruht zum großen Theile auf Wärmestrahlung; sie heizen also sehr ungleichmäßig und erzeugen alle unangenehmen Erscheinungen der strahlenden Wärme. Diese Oefen sind deßhalb für Wohnräume absolut zu verwerfen, und es ist ein Unglück, daß dieselben in die Wohnungen des städtischen Proletariates so rasch Eingang gefunden haben. — Wo das Holz theuer ist, so daß als Brennmaterial hauptsächlich Torf, Steinkohlen und Koaks dienen müssen, sind eiserne Oefen kaum zu vermeiden, aber dann muß man durch Herstellung doppelter Wände (Mantelöfen, Füllöfen) dafür sorgen, daß die äußere, unmittelbar mit der Zimmerluft in Berührung stehende Fläche des Ofens nicht übermäßig erhitzt und die lästige Wärmestrahlung möglichst beschränkt werde. — Der Vorwurf, daß die eisernen Oefen beim Glühendwerden durch Austreten-

Eiserne Oefen.

Mantelöfen; Füllöfen.

lassen von Kohlenoxydgas besonders gefährlich werden können, ist offenbar ungerechtfertigt. Es soll zwar nicht bestritten werden, daß durch glühend gemachtes Eisen Kohlenoxyd hindurchdiffundiren kann; allein erstens ist die auf diese Weise in die Zimmerluft austretende Menge dieses Gases unter normalen Verhältnissen (wenn nicht etwa die Ofenklappe zu früh geschlossen wird) so gering, daß sie nicht einmal bestimmt werden kann, und zweitens muß man sagen, daß die mit Poren und Spältchen reichlich versehenen Kachelöfen jedenfalls das Kohlenoxyd, wenn es nicht den gehörigen Abzug durch den Schornstein findet, ebensoleicht in die Zimmerluft austreten lassen, wie die eisernen Oefen. Eine gewisse Sorgfalt bei der Heizung verlangt jeder Ofen, wenn er, ohne die Luft zu verunreinigen, bei möglichster Ersparniß von Heizmaterial dem Zimmer eine genügende und gleichmäßige Temperatur mittheilen soll.

Ventilations-Oefen. Die Zimmeröfen können auch mit Vorrichtungen zur Ventilation versehen werden: man umgibt den Ofen mit einem Mantel, der um einige Zoll von der eigentlichen Ofenwand absteht und in seinem unteren Theile mit der äußeren Luft, oben dagegen mit der Zimmerluft kommunizirt. Die frische Luft tritt durch einen besonderen Kanal unten in den Mantel ein, erwärmt sich an der Ofenwand, steigt an derselben hinauf und tritt oben in's Zimmer aus. Außerdem muß der Mantel in seinem unteren Theile auch Oeffnungen gegen das Zimmer hin besitzen, damit, bei Abschluß des Luftzutrittes von Außen, eine Cirkulation der Zimmerluft (die hiebei unten in den Mantel hinein und oben wieder austritt) hervorgerufen werden kann, was die Luftmischung und die gleichmäßige Vertheilung der Wärme im Lokal wesentlich begünstigt. — Andere Ventilationsöfen besitzen, statt des Mantels, in ihrem Innern Luftzüge, ähnlich den Rauchzügen, die unten mit der Atmosphäre, oben mit dem Zimmer in Verbindung stehen; auch diese Oefen müssen Vorrichtungen besitzen, welche eine Cirkulation der Zimmerluft ermöglichen. Der Zutritt frischer Luft muß bei allen Ventilationsöfen durch Klappen beliebig

regulirt werden können. In der Praxis entsprechen die Leistungen solcher Oefen nicht immer den gehegten Erwartungen: bei großer Kälte nämlich wird die frische Luft im Mantel oder in den Luftzügen zuweilen nicht genügend vorgewärmt und ruft dann, bei ihrem Eintritt in's Zimmer, bei den Anwesenden die Empfindung eines kalten Zuges hervor, weßhalb die Eintrittsöffnungen von den Bewohnern nicht selten einfach verstopft werden. In mäßig kalten Klimaten können jedoch solche Oefen ihre Aufgabe zur Zufriedenheit erfüllen.

Für Wohnhäuser ist unstreitig der Zimmerofen ein ausgezeichneter Wärmespender; dagegen kann in großen, öffentlichen Gebäuden, die sehr zahlreiche Oefen brauchen und viel Brennmaterial und Bedienung in Anspruch nehmen würden, die Ofenheizung vortheilhaft durch eine sog. Centralheizung ersetzt werden, bei welcher ein Heizkörper die Wärme für mehrere Räume oder für das ganze Gebäude liefert. Von dem centralen Heizapparate aus wird dann die erzeugte Wärme durch Luft, Wasser oder Dampf nach den einzelnen Theilen des Hauses hin geleitet. Centralheizanlagen

Wenn man im Souterrain eines Gebäudes einen großen, eisernen oder Backstein-Ofen (Kalorifer) errichtet, denselben mit einem weiten Mantel umgibt, in diesen Mantelraum (Heizkammer) der Luft von Außen Zutritt verschafft und dann die erwärmte Luft durch Kanäle nach den einzelnen Lokalen leitet, so hat man eine Luftheizung. Dieselbe unterscheidet sich, im Grunde genommen, von der Ofenheizung nur dadurch, daß jede Wärmestrahlung ausgeschlossen ist und daß die Luft im Kalorifer sehr bedeutend erhitzt werden muß, wenn sie bei ihrem Eintritt in die zu erwärmenden Zimmer noch die nöthige Temperatur haben soll. — Man hat dieser Heizmethode viele Vorwürfe gemacht, die allerdings theilweise gerechtfertigt sind, aber oft nicht dem Prinzip der Luftheizung selbst, sondern nur der mangelhaften Ausführung desselben gelten. So z. B. wird zuweilen darüber geklagt, daß die Heizluft große Massen von Ruß enthalte, der sich dann Luftheizung.

auf die Möbeln setzt und auch von den Anwesenden eingeathmet wird. Es ist wahr, der Ruß ist eine lästige Beigabe zur Athmungsluft; aber dieser Uebelstand, der davon herrührt, daß der Ofenkörper irgendwo Spalten bekommen hat, durch welche der Ruß in die Wärmekammer eindringt, kann bei sorgfältiger Konstruktion der Oefen vollständig vermieden werden. Dasselbe gilt von dem übeln Geruch, welcher zuweilen der Heizluft beiwohnt: derselbe rührt davon her, daß der auf den Kaloriferen abgelagerte Staub, bei starker Erhitzung derselben, anbrennt d. h. eine trockene Destillation erleidet. Reinhaltung der Luftkanäle und Oefen, sowie Vermeiden allzustarker Erhitzung der letzteren und Ersatz der eisernen Kaloriferen durch solche von Backstein beseitigen jeden übeln Geruch.

Ernsthafte Belästigungen ruft die Luftheizung, bei unzweckmäßiger Einrichtung, durch eine zu große Trockenheit der Luft hervor: in dem Maße nämlich, wie die in den Mantelraum des Ofens oder in die Heizkammer eingetretene frische Luft erwärmt wird, steigert sich auch ihre Fähigkeit Wasser aufzunehmen; wird ihr hiezu keine Gelegenheit geboten, so tritt sie in relativ wasserarmem Zustand in die Zimmer, nimmt dann mit großer Begierde Wasser aus den Wänden und von der Körperoberfläche der Anwesenden auf und macht deßhalb den Eindruck der Trockenheit. Aus der im 1. Kapitel (Seite 7) mitgetheilten Tabelle kann man ersehen, wie groß der Unterschied im Wassergehalte der Luft bei verschiedenen Temperaturen ist: bei 0 ° Wärme (z. B. im Winter) kann ein Cub.-Meter Luft höchstens 4,8 Gramm Wasser enthalten, hingegen bei 20 ° (gut geheiztes Zimmer) 17,0 Gramm, also mehr als $3^1/_2$ mal soviel. Aus dieser Tabelle kann man auch berechnen, daß eine mit Wasser vollkommen gesättigte Luft von 0 °, wenn sie bis auf 20 ° erwärmt wird, nur noch 28 Prozent relative Feuchtigkeit enthält, mithin viel zu trocken ist. In neuen Gebäuden, und zu Anfang der Heizperiode auch in alten, tritt dieser Nachtheil der Luftheizung nicht sehr grell hervor, weil die Mauern selbst noch so feucht sind, daß die Heizluft sowohl bei ihrem Durch-

tritt durch die gemauerten Kanäle, als auch in den Zimmern, ihren Wasserdurst auf Kosten des in den Wänden befindlichen Wassers stillen kann; aber in älteren, trockenen Gebäuden und namentlich gegen das Frühjahr, also zu einer Zeit, wo durch das anhaltende Heizen im Laufe des Winters die Wände stets mehr ausgetrocknet sind, macht sich die Trockenheit der Heizluft oft unangenehm fühlbar und hat vielerorts die Luftheizung in Mißkredit gebracht. In Concertsäälen, Theatern, Schulzimmern tritt die Belästigung durch die trockene Luft selten in so hohem Grade hervor wie in Privathäusern, weil durch die große Zahl der Anwesenden der Zimmerluft genug Wasserdampf mitgetheilt wird. Ich erwähne hier, daß bei gewöhnlicher Ofenheizung die Luft uns deßhalb niemals so trocken erscheint, weil hiebei der Luftwechsel fast ausschließlich durch die direkt von Außen eintretende Luft stattfindet, welche bei ihrem langsamen Durchtritt durch die feinen Poren des Wandmateriales Gelegenheit genug hat Feuchtigkeit aufzunehmen, während bei der Luftheizung die kalte und wasserarme Luft in weiten Kanälen über den Kalorifer direkt in's Zimmer strömt, und auf diesem Wege verhältnißmäßig nur sehr wenig Wasser aufnehmen kann. Jedenfalls muß bei der Luftheizung auf künstliche Weise für Befeuchtung der Luft gesorgt werden: durch die Aufstellung eines Gefäßes mit Wasser im Zimmer wird dem Uebel nicht abgeholfen, da hiebei die Menge des verdunsteten Wassers zu klein ist; Besseres leistet das Aufhängen großer, mit Wasser getränkter Tücher, von deren Oberfläche bedeutende Wassermengen verdampfen. In neuerer Zeit hat man übrigens gelernt, der Luft im Heizraume selbst, durch besondere Vorrichtungen (Apparate zur Wasserverdampfung in den Wärmekammern) jeden beliebigen Feuchtigkeitsgrad zu ertheilen.

Ein nicht unwesentlicher Nachtheil der Luftheizung liegt unstreitig darin, daß während der Heizperiode die Ventilation von der Heizung nicht getrennt werden kann: die warme Luft, durch welche das Lokal geheizt wird, dient zugleich zur Ventilation, so daß mit der Heizung immer auch

die Lüftung zu- und abnimmt. Man hat nun allerdings bei den neueren Luftheizungssystemen (Kelling'sches System) Vorrichtungen getroffen, welche bis zu einem gewissen Grade eine Trennung der Ventilation von der Heizung (Sommerventilation) gestatten, aber trotzdem bleibt für die eigentliche Heizperiode Heizluft und Ventilationsluft identisch.

Der wichtigste und am schwersten zu beseitigende Nachtheil der Luftheizung ist die dabei stattfindende sehr ungleiche Vertheilung der Wärme in den Lokalen. Dieselbe ist zuweilen so groß, daß der Unterschied in der Temperatur der Luft unmittelbar über dem Boden und an der Decke 20° betragen kann. Ebenso ist die Temperatur in der Nähe der nach Außen liegenden Wand bedeutend geringer als an den Innenwänden; namentlich zeichnet sich diejenige Wand, in welcher die Warmluftkanäle liegen, durch große Wärme aus. Endlich ist auch die Vertheilung der Wärme in den Zimmern der verschiedenen Stockwerke eine durchaus ungleiche. Es ist sehr wahrscheinlich, daß die durch die Luftheizung hervorgerufenen Belästigungen, welche man gewöhnlich ausschließlich der Trockenheit der Luft zuschreibt, wenigstens theilweise auf Rechnung dieser ungleichmäßigen Wärmevertheilung kommen, wodurch die Wärmeregulirung des Körpers bedeutend gestört werden kann.

Trotz alledem ist ein so absprechendes Urtheil über die Luftheizung, wie es oft angetroffen wird, kaum gerechtfertigt, weil es doch wohl möglich ist dieselbe so herzustellen, daß sie den Anforderungen der Hygiene genügt. Hierzu ist aber die Beobachtung folgender Vorschriften unerläßlich: Damit die Luft rein bleibe, muß die der Heizkammer zuströmende frische Luft einen Staubfang passiren und der Heizraum selbst sorgfältig rein gehalten werden; der Heizkörper sollte nicht von Eisen, sondern aus festen Chamottesteinen gebaut sein und darf nirgends auch nur die geringste Spalte besitzen, durch welche Rauch austreten könnte; die Luft darf nicht höher als auf 50—70° Celsius erhitzt werden, muß mit kalter Luft nach Belieben gemischt werden können, bevor

sie in die Zimmer tritt, und soll die nöthige Menge Wasserdampf enthalten; der Eintritt der Luft in's Zimmer muß, namentlich in größeren Räumen, auf mehrere Oeffnungen vertheilt werden, damit eine möglichst gute Mischung der Zimmerluft stattfinde; die Eintrittsöffnungen dürfen sich nicht allzunahe an der Decke befinden, weil sonst die Wärmevertheilung im Raume sehr ungleich wird und namentlich der Fußboden kalt bleibt; am besten ist es, wenn die Heizluft etwa in halber Zimmerhöhe — etwa 2—2 1/2 Meter über dem Fußboden — eintritt; hiebei ist es rathsam den Luftstrom, behufs möglichster Vertheilung desselben, durch eine siebartig durchlöcherte Platte oder durch ein Drahtnetz eintreten zu lassen. Die während der Heizperiode dem Abzuge der Luft dienenden Oeffnungen müssen unmittelbar über dem Fußboden angebracht sein: hiedurch erhält die Heizluft im Allgemeinen eine Richtung von oben nach unten, und die gleichmäßige Mischung der Zimmerluft wird begünstigt.

Bei einer andern Methode der Centralheizung benutzt man als Wärmeträger, statt der Luft, das Wasser; und zwar unterscheidet man zweierlei Systeme der Wasserheizung: die Warmwasserheizung und die Heißwasserheizung. Beide unterscheiden sich principiell dadurch von einander, daß bei der Warmwasserheizung das Wasser, da es unter dem einfachen Luftdrucke sich befindet, im Heizraum nur bis nahe auf 100 Grad erwärmt werden kann, während es bei der Heizwasserheizung (Hochdrucksystem von Perkins) unter einem Drucke von mehreren Atmosphären (6 — 7) steht und daher viel höhere Temperaturen annehmen kann. Das Wasser cirkulirt nämlich bei der Heißwasserheizung in einer allseitig geschlossenen, endlosen, starken Röhre aus Schmiedeisen, welche sich durch alle zu heizenden Räume hindurchzieht und in dem im Souterrain aufgestellten Heizraume spiralförmig gewunden ist (die sog. Feuerschlange). Wird das Wasser in der Röhre erwärmt, so dehnt es sich aus, und damit dies geschehen kann, ohne daß die Leitung zersprengt wird, ist an der höchsten Stelle der Leitung ein sog. Expansionsreservoir angebracht,

Die Wasserheizung.

Heißwasserheizung

welches mit Luft gefüllt ist. In dem Grade nun, als sich das Wasser in der Leitung ausdehnt, wird die Luft in dem Reservoir zusammengepreßt, und es entsteht auf diese Weise in dem ganzen Röhrensystem der hohe Druck, in Folge dessen das Wasser dann auch, ohne in Dampf verwandelt zu werden, weit über den Siedepunkt hinaus erhitzt werden kann.

Warmwasser-heizung.

Bei der Warmwasserheizung (Nieder- oder Mitteldruck) wird das Wasser in einem im Souterrain befindlichen Kessel erhitzt und steigt dann, specifisch leichter geworden, durch ein Steigrohr zu dem am höchsten Punkte der Leitung befindlichen Expansionsreservoir empor, welches ebenfalls Wasser enthält und oben eine Oeffnung hat, durch welche die Luft bei der Ausdehnung des Wassers austreten kann. Von dem Steigrohre aus verzweigen sich dann die Vertheilungsröhren in die einzelnen zu beheizenden Räume, aus welchen das Wasser schließlich wieder zum Kessel zurückfließt. Auf seinem Wege durch das Gebäude gibt das Wasser allmälig seine Wärme an die Röhrenwandungen ab, und da es von den nachdrängenden Wassermassen beständig weiter getrieben wird, kehrt es schließlich zum Kessel zurück, um dann seinen Kreislauf von Neuem zu beginnen. Das Wasser zirkulirt hiebei im Gebäude ähnlich wie das Blut im Körper: der Kessel ist dem Herzen vergleichbar, das Steigrohr und die Vertheilungsröhren sind die Pulsadern (Arterien), die Fallrohre können mit den Blutadern (Venen) verglichen werden.

Um die Oberfläche der Röhrenwandungen, welche bei den Wasserheizungen als Heizfläche dienen, möglichst groß zu machen, läßt man in den Zimmern die Röhren sich spiralig winden oder schiebt Plattenapparate, — die sog. „Batterien“, in das Röhrensystem ein. Um dem Zimmer gerade da am meisten Wärme mitzutheilen, wo es seinerseits am meisten Wärme verliert, leitet man die Wasserröhren längs der äußeren Wände hin, und zwar so, daß die Batterien unter die Fensterbrüstungen zu liegen kommen. Diese zweckmäßige Einrichtung hat die Wasserheizung vor der Luftheizung voraus, weil es bei der letzteren nicht thunlich ist, die Warm-

luftkanäle in die äußere Wand zu verlegen. — Um die Wasserheizung vollkommen zu machen, müssen Vorrichtungen angebracht werden, welche erlauben zu jeder Zeit und in jedem einzelnen Raume gewisse Röhrenabschnitte von der Cirkulation auszuschließen, so daß die Heizfläche beliebig vergrößert oder verkleinert und die Temperatur bis zu einem gewissen Grade regulirt werden kann. Ohne diese Vorrichtungen erfüllt die Wasserheizung ihre Aufgabe nur unvollständig: so kommt es nicht selten vor, daß die dem zentralen Heizapparate zunächst gelegenen Räume unerträglich heiß sind, während zu gleicher Zeit die ferner gelegenen Zimmer nicht genügend erwärmt werden. — Die Heißwasserheizung empfiehlt sich der Warmwasserheizung gegenüber durch größere Billigkeit der Anlage, einfacheren Betrieb und geringeren Verbrauch an Heizmaterial; außerdem hat sie, wegen der kleinen Wassermenge und der angewandten Hitze, eine sehr rasche Heizwirkung. Dagegen besitzt diese Art der Heizung einige Nachtheile, die sie mit den eisernen Oefen gemein hat: einerseits ist die Wärmestrahlung von den Röhren aus eine sehr intensive, und andrerseits erkaltet die Leitung, wegen ihres geringeren Gehaltes an Wasser, rascher als bei der Warmwasserheizung.

Eine Erneuerung der Zimmerluft findet bei der Wasserheizung an sich nicht statt. Die letztere muß deßhalb mit Vorrichtungen zur Ventilation verbunden werden, welche auch in Privathäusern, die mit Wasserheizung versehen sind, nicht fehlen sollten. Für größere Räume in öffentlichen Gebäuden, für Konzertsääle 2c. richtet man am besten eine zentrale Ventilation ein: man führt die frische Luft in einem besonderen Kanal dem Erwärmungsraume zu, in welchem sich gußeiserne Warmwasser-Röhren befinden; die Luft umspült dieselben und steigt dann, spezifisch leichter geworden, durch zementirte Kanäle oder glasirte Thonröhren in die Zimmer empor. Hiebei braucht die Luft beim Eintritt in die Räume nur eine Temperatur von etwa 20° Celsius zu haben und darf deßhalb im Erwärmungsraume lange nicht so stark erhitzt

werden wie bei der Luftheizung; aus diesem Grunde läuft sie hier auch nicht Gefahr einen üblen Geruch anzunehmen. Da außerdem die Ventilation von der Heizung ganz unabhängig ist, so kann sowohl bei starker als bei schwacher Heizung die Lufterneuerung beliebig groß sein. — Zur Begünstigung des Austritts der Zimmerluft müssen besondere Abzugskanäle vorhanden sein, in welchen der Zug durch eine Wärmequelle (Gasflamme u. dgl.) unterhalten wird. — Für Privatgebäude und Einzelwohnungen scheint eine zentrale Ventilation nicht nöthig zu sein; man reicht mit einfacheren Vorrichtungen unter Zuhülfenahme der Fensterlüftung aus.

Die Dampfheizung.

Statt des heißen Wassers kann man in den Röhren auch Wasserdampf zirkuliren lassen, der auf seinem Wege durch die zu beheizenden Räume abgekühlt und theilweise kondensirt wird, wobei das Condensationswasser durch eine besondere Röhrenleitung in den Kessel zurückkehrt. Um hiebei die Wärme des Dampfes möglichst auszunützen, leitet man in jedem zu heizenden Raume die Dampfröhren in spiraligen Windungen durch einen mit Wasser gefüllten, eisernen Ofen, wobei das Wasser viel Wärme aufnimmt und noch lange warm bleibt nachdem die Dampfröhren wieder kalt geworden sind, so daß hiedurch eine große Gleichmäßigkeit der Zimmertemperatur erreicht wird (Dampf-Wasserheizung). Außerdem können diese Wasseröfen, gerade so wie die früher beschriebenen Mantelöfen, zur Ventilation benutzt werden, indem durch dieselben Röhren geführt werden, welche an ihrem unteren Ende mit der Außenluft in Verbindung stehen und am Scheitel des Ofens in's Zimmer münden. Die Anlage der Dampfheizung ist theuer und bedarf, wenn sie Gutes leisten soll, einer soliden und geschickten Ausführung, aber sie hat den Vorzug, daß sie eine fast unbeschränkte Ausdehnung der Leitung in horizontaler Richtung gestattet, so daß nicht allein einzelne ausgedehnte Gebäude oder Gebäudecomplexe (Kranken- und Irrenanstalten, Gefängnisse u. s. w.), sondern selbst die Häuser ganzer Stadttheile von einer gemeinsamen Feuerstelle aus beheizt werden können.

Bei der Heizung durch Oefen und Kamine kann die Zimmerluft verdorben werden, wenn, in Folge mangelhafter Einrichtung oder schlechter Wartung der Heizapparate, die Verbrennungsprodukte, welche durch den Schornstein abziehen sollten, theilweise in's Zimmer übergehen. Beim Brennen von Steinkohlen in Kaminen ist die Beimischung von Kohlentheilchen zur Zimmerluft nicht zu vermeiden; Tapeten, Gardinen, Möbeln u. dgl. werden hiedurch geschwärzt. Außerdem gibt schwefelhaltige Steinkohle beim Brennen schweflige Säure und andere Schwefelverbindungen an die Luft ab; es ist deßhalb besser in Kaminen nicht Steinkohlen zu brennen, sondern Coaks oder Holz. — Durch zu frühes Schließen der Ofenklappen, Verwendung von Kohlenbecken zur Erwärmung der Schlafräume u. s. w. kann leicht der Luft viel Kohlenoxydgas (der gefährlichste Bestandtheil des Kohlendunstes) mitgetheilt werden, weil bei mangelndem Luftzutritt zu glühenden Kohlen der Kohlenstoff derselben nicht zu der mehr weniger unschädlichen Kohlensäure, sondern größtentheils nur zu Kohlenoxyd verbrennt. Wenn dieses Gas eingeathmet wird, ruft es durch Blutvergiftung (Verdrängen des Sauerstoffs aus den Blutkörperchen) die bekannten Krankheitserscheinungen und, beim Fehlen rechtzeitiger Hülfe, den Tod durch Erstickung hervor. Transportiren der Vergifteten an die frische Luft und Einleiten künstlicher Athembewegungen können das Leben zurückrufen, wenn nicht schon allzuviel Sauerstoff im Blute durch Kohlenoxydgas verdrängt ist. Im letzteren Falle kann nur noch von Entfernung des vergifteten Blutes und Ersatz desselben durch frisches Menschen- oder Säugethierblut (Transfusion) Rettung erwartet werden; doch hat auch diese Operation bis jetzt meistens im Stiche gelassen. Um solche Unglücksfälle zu vermeiden, dürfte weder die Anwendung von Kohlenbecken noch der Gebrauch der Ofenklappen gestattet sein. Statt der Klappen, müssen die Oefen hermetisch verschließbare Thüren besitzen, durch welche die ökonomischen Zwecke, die man mit den Ofenklappen verfolgt (Zurückhalten der Wärme im Ofen), vollständig erreicht werden, zugleich

Verderbniß d. Zimmerluft durch die Heizung.

Vergiftung durch Kohlendunst.

aber auch der Austritt von Kohlenoxydgas in's Zimmer unmöglich gemacht wird.

Künstliche Beleuchtung.

Wie die Heizmethoden, so hat sich auch die künstliche Beleuchtung menschlicher Wohnungen, dem Kulturfortschritte entsprechend, im Laufe der Zeit immer mehr vervollkommnet: unsere Paraffinkerzen und Gasbrenner, und in noch höherem Grade das elektrische Licht, haben Weniges gemein mit dem Kienspan, der das erste und früher allgemein verbreitete Beleuchtungsmaterial war und der auch jetzt noch nicht überall den besseren Beleuchtungsmethoden gewichen ist, obgleich die Mittel hiezu uns in reicher Auswahl — als Unschlitt-, Stearin-, Paraffin- und Wachskerzen, verschiedene Arten von Pflanzen- und thierischen Oelen, Steinöl und seine Destillationsprodukte, verschiedene Leuchtgasarten und elektrisches Licht — zur Verfügung stehen. — Ueber die Bedeutung dieser verschiedenen Beleuchtungsmethoden für die Gesundheit ist im Allgemeinen noch wenig bekannt, und es herrschen deßhalb im Publikum hierüber die verschiedensten Ansichten, wobei Jeder nach seiner persönlichen „Erfahrung" urtheilt: der Eine arbeitet bei Kerzenlicht, „weil bei der Petroleumflamme die Augen schmerzen"; der Andere zieht Gas, seiner Helligkeit wegen, allen anderen Beleuchtungsarten vor; der Dritte wählt Petroleum, „weil das Gas die Luft verunreinigt" u. s. w. Wollen wir sehen, in wiefern diese Anschauungen wissenschaftlich berechtigt sind.

Einfluß des grellen Lichtes und des Lichtmangels auf die Augen.

Unstreitig liegt die Bedeutung der künstlichen Beleuchtung für die Gesundheitspflege einmal in ihrer Wirkung auf die Augen und sodann in ihrem Einflusse auf die Luftverunreinigung. — Da die verschiedenen künstlichen Beleuchtungsmethoden, bei ihrer Anwendung im gewöhnlichen Leben, ein Licht verschiedener Helligkeit geben, so frägt sich vom hygienischen Standpunkte aus zunächst, ob allzugroße Helligkeit der Lichtquelle dem Auge schädlich sei. Es ist bekannt, daß die Einwirkung des direkten oder von Schneeflächen reflektirten Sonnenlichtes, sowie auch des Blitzes, entzündliche Veränderungen der Netzhaut (Ausbreitung des Sehnerven im Auge) hervorrufen kann, die schließlich zur Atrophie der-

selben und zu vollständiger Erblindung führen. Auch bei künstlicher Beleuchtung, wenn dieselbe sehr grell ist und die Lichtstrahlen direkt das Auge treffen, können Blendungserscheinungen auftreten; doch sind sie lange nicht so intensiv als bei Sonnenlicht und können überhaupt nur bei sehr empfindlichen Personen einen höheren Grad erreichen. Immerhin ist es bei größerer Intensität der Lichtquelle gut, wenn die von derselben ausgesendeten Strahlen nicht direkt in's Auge fallen, sondern wenn das letztere zerstreutes Licht empfängt. Wo jedoch das direkte Licht nicht zu vermeiden ist, sollten blaue oder graue Schutzgläser, in Form von Glocken, Cylindern oder Brillen, angewendet werden. Graue Gläser (Rauchglas) sind in solchen Fällen den blauen vorzuziehen, da die ersteren alle farbigen Theile des Sonnenstrahles gleichmäßig schwächen und nur weißes Licht von geringer Helligkeit durchlassen, während blaue Gläser die Qualität des Lichtes verändern, indem sie einen Theil der gelben und rothen Strahlen zurückhalten.

Weit größer ist der Schaden, der unseren Augen durch zu geringe Beleuchtung angethan wird. Es steht fest, daß bei abnehmender Intensität der Beleuchtung die Sehschärfe sinkt und daß in Folge dessen wir uns den Gegenständen, welche wir deutlich sehen wollen, mehr nähern müssen. Hiebei gehen aber im Auge Veränderungen vor, welche in hohem Grade die Entwicklung der Kurzsichtigkeit bedingen und welche sich wesentlich auf die beim Nahesehen unwillkürlich erfolgende, starke Anstrengung des Akkommodationsmuskels und die vermehrte Convergenzstellung beider Augen zurückführen lassen (siehe das Kap. „Schule"). Die künstliche Beleuchtung soll also eher zu stark als zu schwach sein: ist die Lichtquelle zu hell, so kann man sie immer mäßigen, aber gegen zu geringes Licht gibt es keinen derartigen Schutz.

Die verschiedenen künstlichen Beleuchtungsarten geben, wie bekannt, ein verschieden gefärbtes Licht: im Oel-, Petroleum- und Gaslicht überwiegen die rothen und gelben Strahlen, im elektrischen Lichte dagegen die blauen und vio- Verschiedenfarbiges Licht.

letten. Doch ist es nicht möglich, auf Grund dieser Verschiedenheiten, der einen oder anderen Beleuchtungsart den Vorzug vor den übrigen zu geben, weil die Frage, ob überhaupt andersfarbiges als Tageslicht dem Auge schädlich sei, noch offen steht. Im Allgemeinen wird blaues Licht dem anders gefärbten vorgezogen, doch erheben sich in neuerer Zeit unter den Augenärzten gewichtige Stimmen zu Gunsten des gelben Lichtes.

Zucken der Flammen.

Aeußerst unangenehm und schädlich für die Augen ist das Zucken der Lichtflammen. Da alle offenen Flammen zucken, so sollten niemals bei solchen Flammen feinere Arbeiten unternommen werden, und in Lokalen, wo bei Gasbeleuchtung gearbeitet wird, sollten Glascylinder, welche das Flackern der Flammen verhüten, niemals fehlen. Auch bei der elektrischen Beleuchtung, sogar beim Glühlicht, kommt meist noch ein bemerkbares Zucken vor; doch wird es der Technik wohl gelingen diesen Uebelstand vollkommen zu beseitigen.

Steigerung d. Temperatur durch Lichtflammen.

Eine ungünstige Komplikation bei der künstlichen Beleuchtung bildet die strahlende Wärme der Flammen und die Erhöhung der Lufttemperatur in ihrer Umgebung: in den Augen tritt hiebei ein lästiges Gefühl von Trockenheit ein und außerdem entsteht leicht Kopfschmerz als Folge von Gehirnhyperämie. Die verschiedenen Lichtquellen verhalten sich in dieser Beziehung verschieden, je nach der Menge der dunkelen Wärmestrahlen, welche das von ihnen gelieferte Licht enthält. Am meisten Klagen über die durch künstliche Beleuchtung verursachte Hitze ertönen in Betreff des Leuchtgases, und in der That gibt die gewöhnliche Gasbeleuchtung, bei gleicher Lichtstärke, erheblich mehr Wärme als die Oelbeleuchtung, während zwischen Petroleum und Leuchtgas keine erhebliche Differenz zu bestehen scheint. Wenn man trotzdem gerade in Beziehung auf Leuchtgas die meisten Klagen hört, so mag dies großentheils davon herrühren, daß man bei Gasbeleuchtung meist größere Flammen und also eine größere Lichtstärke hat, als bei Petroleumlicht. Bei Gasbeleuchtung muß deßhalb dafür gesorgt werden, daß die

Brenner nicht allzuniedrig d. h. nicht allzunahe über den Köpfen der Anwesenden angebracht sind; die günstigste Entfernung ist 0.75—1.0 Meter. Allerdings nimmt hiebei die Helligkeit der Flamme bedeutend ab (wie das Quadrat der Entfernung) und man wird also bedeutend mehr Licht brauchen, wenn man die Hitze vermeiden und doch die nöthige Helligkeit haben will. Die strahlende Wärme der Lichtflamme wird schon durch einen Glascylinder bedeutend gemäßigt, da das Glas wenig Wärmestrahlen durchläßt; ein noch größerer Erfolg kann durch Anbringen eines zweiten, weiteren Cylinders erreicht werden. Ebenso vermeidet man die übermäßige Erhitzung der Luft durch Gasflammen mit Hülfe geeigneter Ventilationsvorrichtungen. Am günstigsten stellen sich die Temperaturverhältnisse bei der elektrischen Beleuchtung, und zwar sowohl beim Bogen-, als auch beim Glühlicht: schon in der Entfernung von 1/2 Meter fühlt man beim Glühlicht gar keine Wärme mehr, während die von der Gasflamme ausstrahlende Hitze noch sehr deutlich empfunden wird; in Theatern und anderen Versammlungslokalen ist auch in Gegenwart einer großen Menschenzahl die Temperaturerhöhung der Luft bei elektrischer Beleuchtung bedeutend geringer als bei Gaslicht; noch größer ist der Unterschied in leeren Räumen, wo die Erhöhung der Temperatur nur durch die Beleuchtung bedingt wird.

Verunreinigung der Luft durch künstliche Beleuchtung.

Eine Verunreinigung der Luft durch künstliche Beleuchtung kommt hauptsächlich dann zu Stande, wenn die Verbrennung des Leuchtmateriales in der Flamme eine unvollständige ist. Bei vollkommener Verbrennung der üblichen Leuchtmaterialien entstehen nur Kohlensäure und Wasser (Petroleum gibt weniger Kohlensäure und Wasserdampf als Leuchtgas und Talg*); wenn aber, wegen mangelhafter Rein-

*) Eine Gasflamme, welche in der Stunde etwa 130 Liter Leuchtgas verbraucht, theilt der Luft in der Zeiteinheit ungefähr ebensoviel Kohlensäure und Wasserdampf mit als fünf erwachsene Menschen, und erzeugt soviel Wärme als 9 Menschen. Eine Stearinkerze, in welcher stündlich

heit des Leuchtstoffs, oder wegen ungenügenden Luftzutrittes zur Flamme, die Verbrennung unvollständig wird, so gehen übelriechende Substanzen in die Luft über. Die Entmischung der Luft bei künstlicher Beleuchtung wird also nicht dadurch hervorgebracht, daß der Zimmerluft von der Flamme Sauerstoff entzogen wird, noch hängt sie von der gebildeten Kohlensäure ab, sondern sie ist wesentlich dem Auftreten jener Substanzen zu verdanken, welche Jedermann durch den widerwärtigen Geruch einer mit allzukleiner Flamme brennenden Lampe oder eines nicht völlig ausgelöschten, noch glühenden Kerzendochtes bekannt sind. Auch unter gewöhnlichen Verhältnissen findet bei der künstlichen Beleuchtung fortwährend ein Uebergang solcher Substanzen in die Zimmerluft statt, aber die Menge derselben ist so gering, daß sie für unser Geruchsorgan unmerklich bleibt und auch keine schädlichen Folgen für die Gesundheit haben kann. Bei guter Konstruktion der Lampen und reinem Material theilt das Petroleum der Atmosphäre weniger übelriechende Substanzen mit als andere Leuchtstoffe; Stearinkerzen verunreinigen beim Brennen in gewöhnlicher Zimmerluft, gleiche Lichtstärke vorausgesetzt, die Luft mehr als Petroleum, Gas und Rüböl. Man hat gefunden, daß bei mit Cylindern versehenen Lampen oder Gasbrennern keine oder höchstens Spuren von Kohlenwasserstoffen und Kohlenoxyd in die Luft übergehen; Petroleumlampen riechen nur dann, wenn sie nicht rein gehalten werden oder wenn die Flamme gar zu groß oder gar zu klein ist, so daß wegen allzu geringer Hitze der Flamme ein Theil der Gase unter die Entzündungstemperatur abgekühlt wird und unvollständig verbrannt entweicht. Bei allen freibrennenden Flammen dagegen wird, sobald sie zu flackern anfangen, die Verbrennung unvollständig, und da eine völlig ruhige Luft selten zu erhalten sein wird, so kommt hier eine größere

---

etwa 9—10 Gramm Stearin verbrennen, liefert in dieser Zeit 13—14 Liter Kohlensäure, d. h. etwa zwei Drittheile derjenigen Kohlensäuremenge, die ein erwachsener Mensch ausscheidet.

oder geringere Luftverunreinigung durch Kohlenwasserstoffe, Kohlenoxyd u. dgl. allerdings zu Stande.

Leider ist die Reinheit der Leuchtmaterialien, namentlich bei Petroleum und Leuchtgas, oft zweifelhaft. Reines Petroleum soll ein spezifisches Gewicht von 0.78—0.83 haben, das spez. Gewicht des Wassers als 1 genommen; außerdem soll es sich nur bei einer Temperatur entzünden, die zwischen 39 und 48 ° Reaumur liegt; entzündet es sich, bevor es auf 39 ° erwärmt ist, oder aber erst, wenn es über 48 ° hinaus erwärmt wird, so ist es als unrein anzusehen. Die Probe ist leicht zu machen, wenn man das in einem Glasgefäß befindliche Petroleum schwebend in einem Wasserbecken befestigt, das beliebig erwärmt werden kann; im Petroleumgefäß muß sich ein Thermometer befinden. Unreines Petroleum gibt leicht zu Explosionen und zum Zersprengen der Lampenreservoire Veranlassung. — Statt des Entzündungspunktes des Petroleums selbst, kann man auch den Entflammungspunkt der von ihm entwickelten Dämpfe, d. h. die niedrigste Temperatur, bei welcher eine Entflammung dieser Dämpfe erfolgt, zur Beurtheilung der Reinheit und Gefahrlosigkeit des Petroleums benutzen (Abel'scher Apparat). Dieser Entflammungspunkt liegt natürlich bei einer um so niedrigeren Temperatur, je größer der Gehalt des Petroleums an flüchtigen Kohlenwasserstoffen ist; dementsprechend aber wächst selbstverständlich auch die Explosionsgefahr. In Deutschland darf gesetzlich der Entflammungspunkt der Petroleumdämpfe, beim Barometerstande von 760 Millimeter, nicht unter 21 ° Cels. liegen; in England ist, ohne Rücksicht auf den Luftdruck, die Temperatur von 22.8 ° Cels. als maßgebender Entflammungspunkt festgesetzt.

Das Leuchtgas muß als unrein betrachtet werden, wenn es zu viel Schwefelverbindungen enthält; namentlich darf sich im Leuchtgase kein Schwefelwasserstoff befinden; derselbe kann vollständig aus dem Gase entfernt werden und seine Anwesenheit ist ein Zeichen saumseliger Fabrikation. Er kann leicht nachgewiesen werden, wenn man das Gas im unverbrannten Zustande

über ein mit Bleiessig getränktes Papier streichen läßt: eintretende Bräunung des Papieres beweist die Gegenwart von Schwefelwasserstoff. Das im Leuchtgas normalerweise enthaltene Kohlenoxyd kann dann gefährlich werden, wenn das Gas durch einen unvorsichtiger Weise offen gelassenen Hahn, oder durch Spalten und Brüche in der Leitung unverbrannt in bewohnte Räume dringt: bei längerem Einathmen einer solchen Luft können schwere Vergiftungserscheinungen und selbst der Tod eintreten. Es ist deßhalb ein Glück, daß das Gas einen leicht erkennbaren Geruch hat. Wenn man in einer Wohnung diesen Geruch bemerkt, so darf man nicht ruhen, bis man die Stelle gefunden hat, welcher das Gas entströmt. Die Kontrole, ob eine Leitung vollkommen dicht ist oder nicht, bietet keine Schwierigkeiten dar: man schließt alle Hähne im Hause ab und sieht dann nach, ob die Gasuhr längere Zeit unverändert stille steht; ist dies der Fall, so kann man sicher sein, daß die Leitung schließt. Jede neue Hausleitung muß auf diese Weise kontrolirt werden. Die Gasuhren existiren also nicht nur um das Quantum des gebrauchten Gases abzumessen, sondern sie dienen auch zur Sicherheit der Bewohner vor Leuchtgasvergiftungen. Wenn sich in der Luft eines geschlossenen Raumes soviel Gas ansammelt, daß 1 Theil desselben auf 5—8 Theile Luft kommt, so tritt bei Annäherung eines Lichtes Explosion ein.

Die Forderungen, welche die Hygiene an die künstliche Beleuchtung stellt, lassen sich also kurz folgendermaßen aussprechen:

1. Die Lichtmenge soll möglichst groß, das Licht aber nicht zu grell sein.
2. Die Lichtquelle soll sich nicht durch Wärmestrahlung oder durch bedeutende Erhöhung der Lufttemperatur unangenehm bemerklich machen.
3. Das Licht soll stetig und gleichmäßig sein (nicht flackern).
4. Die künstliche Beleuchtung darf zu keiner merkbaren Luftverschlechterung Veranlassung geben.

Bei der Wahl des Beleuchtungsmodus in jedem ein=

zelnen Falle wird man sich einerseits nach dem soeben Gesagten, andrerseits nach den Verhältnissen und nach der Bestimmung des zu beleuchtenden Raumes richten.

Ich will schließlich noch erwähnen, daß man die von den Lichtquellen erzeugte Wärme auch als treibende Kraft zur Ventilation der beleuchteten Räume benutzen kann, indem über jeder Flamme eine nach Außen mündende Röhre anbringt: durch das Aufsteigen der warmen Luft wird in der Röhre ein fortwährender Zug unterhalten, welcher nicht nur die von der Flamme direkt verunreinigte und erwärmte Luft, sondern auch einen Theil der übrigen Zimmerluft abführt. Durch Verbrennen eines Kub.-Met. Gas kann man im Mittel 1000 Kub.-Met. Luft abführen. Der auf diesem Prinzipe beruhende „Sonnenbrenner" besteht aus einer Vereinigung zahlreicher Gasflammen, welche an der Decke des Raumes angebracht und mit einem besonders eingerichteten Schlote zum Abzuge der Luft in Verbindung gesetzt werden. Dieser Brenner soll für die Ventilation gute Dienste leisten und zugleich eine helle und angenehme Beleuchtung gewähren.

Benutzung der Lichtflammen z. Ventilation.

Verunreinigung der Wohnungsluft durch die Abtritte.

Um unsere Wohnungen gesund zu machen, haben wir noch einen Feind zu beseitigen, der uns überall auf dem Halse sitzt und um so gefährlicher ist, je weniger wir ihm Beachtung schenken, — ich spreche von der Ausdünstung der Abtritte und Abtrittgruben. Es gibt wohl selten ein glänzenderes Beispiel von der angeborenen Trägheit und Kurzsichtigkeit des Menschengeschlechts, als den Gleichmuth, mit welchem wir die Luft unserer Wohnungen durch die den Abtrittgruben entsteigenden Wohlgerüche parfümiren lassen. Hiemit kontrastirt allerdings auffallend die fieberische Thätigkeit, die sich vielerorts beim Ausbruche von Typhusepidemieen und namentlich bei Annäherung der Cholera entwickelt: da werden kolossale Anstrengungen gemacht, um rasch die längst der Vergessenheit übergebenen Abtrittgruben zu leeren (wobei der Gestank erst recht eine unerträgliche Höhe erreicht), und man scheut keine Geldopfer um die Exkremente, denen

man alles Unheil zuschreibt, welches Typhus und Cholera über die Menschheit bringen, unschädlich zu machen. Dieser Eifer, mit welchem man zeitweilig die Ausdünstungen zu beseitigen sucht, welche man Jahrelang ruhig über sich ergehen ließ, hat viel Komisches und ist wenig schmeichelhaft für die menschliche Einsicht: die Reinheit der Luft im Hause zu gewöhnlichen Zeiten und die günstigen Gesundheitsverhältnisse, welche durch dieselbe erzielt werden könnten, schätzt man für nichts; aber der verhältnißmäßig geringe Verlust an Menschenleben, welchen von Zeit zu Zeit die genannten Krankheiten verursachen, macht einen überwältigenden Eindruck und ruft ein unstätes und meist unzweckmäßiges Herumsuchen nach Rettungsmitteln hervor. Vom Jahre 1831—1871 hat in Berlin die Sterblichkeit an Cholera nur 3.5 % der Gesammtsterblichkeit betragen, und in München, welches von Vielen als wahres „Typhusnest“ bezeichnet wird, macht die Sterblichkeit an Typhus nur ungefähr 5 % der Gesammtmortalität der Stadt aus. Statt also diesen Epidemieen gegenüber einen maßlosen Schrecken zu zeigen, sollte man lieber in gewöhnlichen Zeiten für Reinbleiben der Wohnungsluft sorgen. Es ist unmöglich genau zu sagen, wie viel Krankheits- und Todesfälle in einer Stadt verhindert werden können, wenn die Abtrittverhältnisse so geordnet werden, daß die Reinheit von Luft und Boden darunter nicht zu leiden hat; doch sind schon jetzt Erfahrungen in großer Zahl vorhanden, welche zu beweisen scheinen, daß wirklich in gut kanalisirten Städten die Sterblichkeit allmälig abnimmt und daß dieser günstige Umstand, wenigstens theilweise, der Regelung der Abtrittverhältnisse zuzuschreiben ist. Auch die Gefahren der Cholera- und Typhusepidemieen können hiedurch, wie wir weiter oben gesehen haben, wenn nicht ganz beseitigt, so doch wesentlich vermindert werden. Wenn man hoffen könnte, in einer Stadt von 200,000 Einwohnern durch Reinhalten des Bodens und der Wohnungsluft die Sterblichkeit von 33 auch nur auf 25 pro mille herabzusetzen, so könnten

jährlich 1600 Todesfälle verhindert werden, welchen durchschnittlich 57,000 Krankheitsfälle entsprechen.

Es lohnt sich also der Mühe, ernsthaft über die Verbesserung der Abtrittverhältnisse nachzudenken. Weiter oben haben wir diejenigen Maßregeln besprochen, vermittelst welcher der Boden vor Verunreinigung durch Abtrittgrubeninhalt bewahrt werden kann, — hier haben wir es mit dem Reinhalten der Luft zu thun.

Größe d. Luftverunreinigung durch die Abtritte.

Wir besitzen in unserem Geruchsorgan ein gutes Mittel Luftverunreinigungen zu entdecken, und Jedermann weiß, daß bei der landläufigen Einrichtung der Abtritte in den Städten der Abtrittgeruch in den Wohnungen sehr stark, bei gewissen Windrichtungen sogar unerträglich ist; aber doch macht man sich wohl selten einen richtigen Begriff von denjenigen Luftmassen, welche täglich und stündlich den Abtrittröhren entströmen und freien Zutritt in die Wohnungen haben. Wenn man Versuche, die an kleineren Mengen von Exkrementen gemacht sind, auf die Abtrittgruben überträgt, so zeigt sich, daß eine Grube mittlerer Größe, von etwa 6 Kub.-Met. Inhalt, die bis zur Hälfte mit Exkrementen angefüllt ist, in 24 Stunden an die darüber befindliche Luft etwa $3\frac{1}{2}$ Kilo (ca. 3140 Liter) Fäulnißpodukte abgeben kann, und zwar: 1860 Gramm (946 Liter) Kohlensäure, 340 Gramm (446 Liter) Ammoniak, 6 Gramm (4 Liter) Schwefelwasserstoff und 1250 Gramm (ca. 1747 Liter) organische, übelriechende Substanzen. Diese Gase, mit der von Außen in die Grube dringenden Luft gemischt, steigen dann, dem natürlichen Zuge in das warme Haus folgend, durch das Fallrohr hinauf, den Wohnungen zu. Die den Abtrittssitzen (Brillen) entströmende Luftmenge ist sehr verschieden, je nach dem Temperaturunterschied zwischen der äußeren und innern Luft, je nach der Stärke und Richtung des Windes, dem mehr oder weniger guten Verschluß der Grube, der Höhe der Fallröhre u. s. w.; sie schwankt von Null bis zu 10,000 Kubikmeter in 24 Stunden und mehr. Wenn wir auch eine sehr bescheidene Zahl — 1000 Kub.-

Met. in 24 Stunden — und eine Wohnung mittlerer Größe von ungefähr 500 Kub.-Met. Rauminhalt nehmen, so ergibt sich, daß eine solche Wohnung unter diesen Umständen zweimal im Tage vollständig mit Abtrittluft angefüllt werden kann! Ohne Kenntniß dieser Zahlen macht man sich wohl von einer solchen Lüftungsweise unserer Wohnungen keinen Begriff.

Mittel zur Abhülfe. Wie ist nun diesem Uebel abzuhelfen? Der Uebergang von Gasen aus faulenden Exkrementen in die Wohnungsluft kann auf dreierlei Art verhindert werden: einmal durch Wasserverschlüsse, wie sie bei den sog. Wasserklosets gebräuchlich sind; sodann durch geeignete Ventilation der Abtritte, und endlich durch Anwendung von Desodorisationsmitteln.

Das Wasserkloset. Die Einrichtung des Wasserkloset's ist im Allgemeinen folgende: die Exkremente werden von einem Porzellantrichter aufgenommen, der unten durch eine Klappe verschlossen ist, auf welcher sich beständig eine mehrere Centimeter hohe Wasserschicht befindet. Wird (durch eine besondere Zugvorrichtung) die Klappe gesenkt, so fällt der Inhalt des Trichters durch die Abtrittröhre hinunter, wobei zugleich frisches Wasser aus einem über dem Kloset befindlichen Reservoire nachströmt, so zwar, daß auch nach Verschluß der Klappe wiederum eine Wasserschicht über derselben zurückbleibt. Auf diese Weise ist das Abtrittslokal vom Fallrohr durch einen Wasserverschluß getrennt, welcher nur im Moment des Senkens der Klappe unterbrochen wird. Es ist also hier an eine Verunreinigung der Wohnungsluft durch aufsteigende Kloakengase nicht zu denken. In der That sind solche Wasserklosets geruchlos und können sich, ohne Gefahr einer Luftverunreinigung, im Innern der Wohnungen befinden. Natürlich dürfen dieselben in kälteren Klimaten nicht in einem unheizbaren Raume angebracht sein, weil sonst im Winter das Wasser einfrieren und die ganze Einrichtung unbrauchbar würde. Um auch diejenigen übelriechenden Gase, die sich allenfalls während der Benützung des Abtrittes entwickeln, zu beseitigen, kann man

aus dem Abtrittlokal ein Ventilationsrohr nach Außen führen, das am besten längs eines Schornsteins hin verläuft, so daß für den nöthigen Zug gesorgt ist. — Das Wasserkloset ist also nicht nur eine höchst bequeme Vorrichtung, sondern auch vom sanitären Standpunkt aus sehr empfehlenswerth; aber es fordert viel Wasser, und zwar Wasser in allen Stockwerken. Außerdem läßt es sich mit Abtrittgruben und Kübeln nicht gut vereinigen, sondern setzt die Existenz von Schwemmkanälen voraus (siehe oben). Wenn gegenwärtig in vielen Städten das Wasserkloset, seiner vielen Vorzüge halber, trotz der Abwesenheit eines Schwemmkanalsystems, in allen guten Häusern eingeführt ist, so wird dies nur ermöglicht durch geheime Verbindung der Abtrittgruben mit Stadtbächen und Kanälen oder durch nächtliches Auspumpen des flüssigen Grubeninhaltes in die Rinnsteine, oder endlich durch Errichtung von Schwindgruben, insofern die Bodenverhältnisse hiefür günstig sind. Eine Stadt, welche Schwemmkanäle besitzt, aber trotzdem den Einlaß der Exkremente in dieselben verbietet und hiedurch den Hauseigenthümern die Einrichtung von Wasserkloseten erschwert, begeht einen groben Verstoß gegen die Forderungen der Gesundheitspflege.

Brechen der Wasserverschlüsse.

Man hat den in Verbindung mit Schwemmkanälen stehenden Wasserklosets vorgeworfen, daß die Wasserverschlüsse gebrochen werden können und daß hiebei den Kanalgasen freier Eintritt in die Häuser gestattet werde, was zur Verbreitung von Infektionskrankheiten Veranlassung geben könne. Ohne hier auf die, weiter oben behandelte, Frage von der Beschaffenheit und den sog. gesundheitsgefährlichen Eigenschaften der Kanalgase in richtig gebauten und verständig benutzten Sielen einzugehen, will ich gleich zugestehen, daß unter gewissen Verhältnissen in der That die Wasserverschlüsse gebrochen werden können. Es kommt dies bei einfachen, siphonartigen Wasserverschlüssen an Closeten, Pissoirs, Küchenausgüssen u. s. w. vor, und zwar in Folge von Druckschwankungen und Heberwirkungen in den Hausleitungen: so kann z. B. der Wasserverschluß eines

Seitenrohres gebrochen werden, wenn man durch einen anderen Ausguß, der in dasselbe Fallrohr mündet, plötzlich große Flüssigkeitsmassen abströmen läßt, oder es kann Selbstentleerung siphonartiger Wasserverschlüsse vorkommen, wenn durch den zugehörigen Ausguß rasch eine größere Flüssigkeitsmenge abströmt. Der eigentliche Grund der Verletzung der Wasserverschlüsse unter den genannten Umständen liegt im Voll-laufen der Hausleitungsrohre. Kommt dies in einer vertikalen Fallröhre, welche oben geschlossen ist, zu Stande, so werden alle seitlich daran sitzenden Wasserverschlüsse durch die saugende Wirkung des an ihnen vorbeifließenden Wassers mehr weniger geschwächt, indem die Luft von Außen einzudringen versucht; ist einmal einer der Siphons durchbrochen, so daß die Luft durch denselben eintreten kann, so hört natürlich die Saugwirkung des fallenden Wassers auf die übrigen Wasserverschlüsse auf, und wenn dann nach Ablauf dieses Vorganges Ruhe eintritt, so kann jetzt die Luft der Leitungen ungehindert durch den gebrochenen Wasserverschluß in das Haus eindringen. Andrerseits wirkt das in der Fallröhre sich nach abwärts bewegende Wasser, wenn es deren Querschnitt erfüllt, comprimirend auf die im unteren Theile befindliche Luft, welche nicht entweichen kann, wenn sich unterhalb ein Wasserverschluß befindet oder wenn das Leitungsrohr vollfließt; alsdann macht sich die zusammengepreßte Luft durch die in den unteren Stockwerken befindlichen Wasserverschlüsse Bahn und bricht dieselben, und es können auf diese Weise plötzlich mehrere Liter übelriechender Luft in das Haus eingetrieben werden; übrigens stellt sich der Wasserverschluß meist sogleich wieder her, da das nach aufwärts geschleuderte Wasser zurückfließen kann. Um diesen Uebelständen abzuhelfen, muß bei siphonartigen Wasserverschlüssen 1) das Fallrohr frei und offen über Dach münden, 2) das Fallrohr weiter sein als die in dasselbe mündenden und mit Wassersperren versehenen Seitenrohre, oder es müssen 3) die Wasserverschlüsse an irgend einer Stelle verengert werden, so daß

das Volllaufen des Fallrohres nicht zu Stande kommen kann. Uebrigens hat die Technik Mittel genug, Wasserverschlüsse einzurichten, die unter keinen Umständen gebrochen werden. Ich füge noch hinzu, daß, soviel bekannt, keine Thatsachen vorliegen, welche wirklich beweisen würden, daß die zufällig durch aufgehobene Wasserverschlüsse in die Wohnungen eingedrungene Luft zu bestimmten Krankheitserscheinungen Anlaß gegeben hätte.

Einrichtung u. Ventilation gewöhnlicher Abtritte.

Wo Abtrittgruben oder Kübel bestehen, wie in Städten, die nicht kanalisirt sind, und auf dem Lande, muß für möglichste Reinheit der Fallröhren und für eine zweckmäßige Ventilation der Gruben gesorgt werden. Die Abtrittsitze müssen in etwa 25 Centimeter weite Röhren aus gut gebranntem, glasirtem Thon oder emaillirtem Gußeisen münden, welche wasserdicht zusammengefügt, inwendig glatt sind und außerdem eine solche Neigung haben, daß kein Unrath liegen bleibt. Abtrittschläuche von Holz sind nicht zu dulden: es gibt keinen widerwärtigeren Anblick als die Hinterseiten der an frühere Stadtmauern grenzenden Häuser in alten Städtchen, mit ihren langen, hölzernen Abtrittrohren, die von eckler Flüssigkeit durchtränkt sind und auf weithin einen abscheulichen Geruch verbreiten. Die Verbindung des Fallrohres mit dem Sammelbehälter (Grube, Faß) soll möglichst dicht sein; auch muß der Sammelbehälter nach allen Seiten ganz geschlossen sein, damit von Außen keine Luft zutreten kann, und soweit eine Oeffnung zum Räumen der Grube nothwendig ist, muß dieselbe mit einem gut schließenden Deckel versehen sein. Zur Ventilation der Abtrittgruben wird sowohl von Architekten als Aerzten nicht selten das Aufsetzen eines besonderen Dunstrohres empfohlen, das über dem Dache mündet und die schlechten Gerüche aus der Grube abführen soll. Diese Vorrichtung erreicht den gewünschten Zweck nicht: so lange nämlich die Luft im Hause wärmer ist als außerhalb desselben, fällt die atmosphärische Luft durch das Dunstrohr hinunter in die Grube und steigt dann durch die Ab-

trittröhre hinauf in's Haus. Hiebei nützt auch ein offenes Fenster im Abtrittlokale nichts, denn die der Röhre entsteigenden Gase treten nicht durch dieses Fenster hinaus, sondern dringen, dem natürlichen Luftzuge folgend, durch die Abtrittsthüre in die Wohnung. Eine wirkliche Ventilation der Abtritte wird nur dann erreicht, wenn das Fallrohr selbst bis über das Dach hinaus verlängert wird, ein anderes Dunstrohr aber nicht vorhanden ist; zur Herstellung des nöthigen Zuges muß dann im obersten Ende des Fallrohres eine Gas- oder Petroleumflamme brennen, die übrigens auch durch mechanisch bewegte kleine Windflügel ersetzt werden kann. Wenn man hiebei im Abtritte selbst eine Fensteröffnung hat, so geht nun die Luftströmung folgendermaßen vor sich: durch das Abtrittfenster tritt die Luft von Außen in das Lokal, geht von da durch den Abtrittsitz in die Seitenröhre, nimmt an der Verbindungsstelle der letzteren mit dem Fallrohre die aus dem Sammelbehälter aufsteigenden Gase auf und strömt dann im Fallrohre nach Oben, über das Dach hinaus, in die freie Atmosphäre, wo die Abtrittgase bald so verdünnt werden, daß von einem nachtheiligen Einfluß derselben nicht mehr die Rede sein kann. Jeder Abtritt muß also ein Fenster in's Freie haben, — nicht etwa um der Abtrittsluft den Austritt zu gestatten, sondern um frische Luft und Licht herein zu lassen. Eine Ausnahme hievon dürfen nur gut eingerichtete Wasserklosets machen. — Ein stinkender Abtritt kann nicht dadurch geruchlos gemacht werden, daß man im Abtrittlokal selbst ein Kaminfeuer unterhält. Im Gegentheil, hiemit wird der Zug der Luft durch die schlecht verschlossene Abtrittgrube und durch die Röhre, in's Haus hinein, nur vermehrt und das Abtrittlokal selbst in eine Erweiterung des Fallrohres verwandelt. Leider hört man oft diese durchaus verkehrte Einrichtung als ausgezeichnete Ventilation der Abtritte preisen, obgleich sich jeder Besucher solcher Lokale mit Hülfe seiner Nase davon überzeugen kann, daß dieselben mit Abtrittgrubenluft ventilirt werden.

Der Beimischung chemischer Substanzen zum Abtrittgrubeninhalt wurde noch vor Kurzem eine große gesundheitliche Bedeutung zugeschrieben; man glaubte durch dieses Verfahren nicht nur die übelriechenden Ausdünstungen des Grubeninhaltes vermindern (Desodorisation), sondern auch die in den Darmausscheidungen vermutheten Keime epidemischer Krankheiten, namentlich des Abdominaltyphus und der Cholera, zerstören zu können (Desinfektion).

Desinfektion und Desodorisation der Exkremente.

Was nun die Verhütung von Typhus- und Choleraepidemieen vermittelst der Desinfektion der Exkremente betrifft, so beruhen die hierauf gerichteten Hoffnungen auf sehr schwachen Füßen. Allerdings kann man durch die gewöhnlichen Desinfektionsmittel (Eisen- und Kupfervitriol, Karbolsäure und ihre Präparate, Mineralsäuren, Sublimat u. dgl.) die chemischen Vorgänge bei der Zersetzung der Darmausscheidungen so gestalten, daß die letzteren keinen günstigen Nährboden für Mikroorganismen bilden; aber entscheidende Untersuchungen über den Werth eines solchen Verfahrens liegen noch nicht vor: es ist nämlich weder bewiesen, daß fertige Krankheitskeime in den Exkrementen enthalten sind, noch daß sie bei der Zersetzung derselben entstehen, und Niemand kann mit gutem Gewissen behaupten, er habe durch sorgfältige Ausführung der Desinfektion des Abtrittgrubeninhaltes die Ausbreitung einer Cholera- oder Typhusepidemie verhindert oder auch nur beschränkt. Statt also die Exkremente erst in der Nähe unserer Wohnungen anzusammeln und dann mit enormen Kosten zu desinfiziren, ohne dabei auch nur mit annähernder Sicherheit auf Erfolg rechnen zu können, ist es besser, sich den ganzen Unrath auf die weiter oben besprochene Weise rechtzeitig vom Halse zu schaffen.

Etwas anders verhält es sich mit der Geruchlosmachung der Abtrittgruben. Dieselbe ist in der That, mit Hülfe von Eisen- oder Kupfervitriol, Karbolsäure, Chlorkalk, Sublimat 2c., bis zu einem gewissen Grade erreichbar; aber um eine solche Maßregel im Großen durchzuführen, wären ungeheure Mengen dieser Substanzen nöthig, und die durch

eine derartige Geruchlosmachung verursachten Kosten würden wenigstens ebensogroß sein als die Ausgaben bei der oben beschriebenen Ventilation der Abtritte, durch welche jeder üble Geruch vermieden werden kann. Bei Anwendung des Eisenvitriols (25 Gramm im Tag auf den Kopf) würde man im Jahr für jeden Menschen im Mittel 9 Kilo, und für ein von 30 Menschen bewohntes Haus 270 Kilo brauchen, die wenigstens 46 Mark kosten. Bei Anwendung roher Karbolsäure würde man ebenfalls 9 Kilo im Jahr auf den Kopf brauchen, was für 30 Menschen eine Ausgabe von 189 Mark verursachen würde; dagegen würde die Ventilation der Abtritte für diese 30 Menschen weniger als 80 Mark kosten, wenn man im Fallrohre eine Gasflamme brennen ließe, welche 80—90 Liter Gas in der Stunde verbraucht. Die Ventilation verdient also, in Bezug auf Geruchlosmachung der Abtritte, unbedingt den Vorzug vor der Anwendung der Desodorisationsmittel.

Das Erdkloset. In vielen Fällen kann einfache Gartenerde zur Geruchlosmachung der Exkremente verwendet werden. Trockene und fein gesiebte Erde hat die Eigenschaft, unter Aufnahme bedeutender Mengen von Sauerstoff aus der Luft, alle fäulnißfähigen, organischen Substanzen rasch in ihre unschädlichen Endprodukte unorganischen Charakters zu zerlegen und übelriechende Ausdünstungen derselben zu absorbiren. Sie ist also ein sehr gutes Desodorisationsmittel und wird als solches in dem sog. Erdkloset verwendet, das ähnlich eingerichtet ist wie das Wasserkloset, mit dem Unterschiede, daß aus dem Reservoir, statt des Wassers, trockene und fein gepulverte Erde auf die frischen Darmausscheidungen fällt und dieselben bedeckt. In dieser Form ist das Erdkloset aber immerhin eine ziemlich kostspielige Einrichtung und erfordert einige Sorgfalt in der Handhabung der Klappenzüge; dagegen kann man dasselbe Prinzip mit geringen Kosten verwirklichen, indem man täglich genügende Mengen getrockneter und gesiebter Erde in die Abtrittgruben schüttet, wie dies in den Kasernen und Lagern der englischen Truppen in England

selbst, namentlich aber in Indien, vielfach mit Nutzen ausgeführt wird. Auf dem Lande empfiehlt sich diese Art der Geruchlosmachung der Exkremente in hohem Maaße, umsomehr, als die hiezu verwendete Erde nachher als ausgezeichnetes Dungmittel dienen kann. In größeren Städten dagegen kann das Erdkloset keine allgemeine Verbreitung finden, weil man zuviel Erde zu- und abführen müßte: die festen und flüssigen Ausscheidungen eines Menschen verlangen nämlich zu ausreichender Desodorisation im Tage 4—5 Kilo trockener Erde. Man kann zwar die gebrauchte Erde an der Sonne trocknen und mehrere Male mit demselben Erfolge benutzen, aber unter großstädtischen Verhältnissen wäre dies aus vielen Gründen kaum durchführbar.

VI.

Kleidung; Hautpflege; Bäder.

Allgemeine Bedeutung d. Kleidung. Wie ich schon im ersten Kapitel erwähnte, hat jene wunderbare Fähigkeit unseres Organismus, vermöge deren die Größe des Wärmeverlustes von der Körperoberfläche zu jeder Zeit dem Zustande der umgebenden Luft angepaßt werden kann, ihre Grenzen, so daß es ohne weitere Hülfe dem Menschen nicht möglich wäre, den Kampf mit Klima und Witterung, welche auf verschiedene Weise störend in die Wärmeökonomie unseres Körpers eingreifen können, erfolgreich zu führen. Hier tritt nun die Kleidung helfend ein, und in der Regulirung des Wärmeverlustes von der Körperoberfläche, dem jeweiligen Zustande der umgebenden Luft entsprechend, liegt die eigentliche Bedeutung der Kleider für das Wohlbefinden des Menschen. Unsere Gesundheit hängt mit unserem Wärmehaushalt auf's Innigste zusammen, und wir können sogar eher Nahrungsmangel ertragen, als länger dauernde Störungen unserer Wärmeökonomie.

Kleidungsstoffe. Zu ihrer wichtigen Rolle werden die Kleider befähigt durch die Eigenschaften der Stoffe, aus denen sie gefertigt werden und in deren Wahl der Mensch, durch Instinkt und Erfahrung geleitet, im Allgemeinen sehr glücklich gewesen ist. Die zur Kleidung verwendeten Materialien gehören theils dem Pflanzen- theils dem Thierreiche an und sind nicht sehr zahlreich (Leinen, Baumwolle, Hanf, Seide, Wolle, Leder und Pelze sind die wichtigsten), aber die Mannigfaltigkeit ihrer Verarbeitung ist nach und nach eine sehr große geworden und gibt dem Menschen die Möglichkeit, sich fast

jedem Klima und jeder Witterung entsprechend zu kleiden. Immerhin muß hier bemerkt werden, daß der Schutz, welchen die gegenwärtig bekannten Kleidungsstoffe gewähren, sich nur auf Temperaturen bezieht, bei denen der Wärmeverlust vom unbekleideten Körper zu groß wäre. Kleidungsstoffe, welche uns auch vor zu geringer Wärmeabgabe schützen würden, kennen wir noch nicht; das einzige, was die Kleidung in dieser Hinsicht zu thun vermag, ist, daß sie die Wärmeabgabe so wenig als möglich hindert.

Verminderung des Wärmeverlustes vom Körper durch d. Kleidung.

Durch die Bekleidung, und sei es auch die leichteste, wird die Wärmeabgabe vom Körper auf allen drei Wegen (Strahlung, Leitung und Wasserverdunstung) beeinflußt. Zunächst wird die vom Körper ausstrahlende Wärme vorübergehend in der unmittelbaren Nähe desselben zurückgehalten. Es gibt allerdings Substanzen, welche alle Wärmestrahlen ungehindert durchlassen, wie z. B. Kochsalzkrystalle, aber in solche Stoffe kleiden wir uns nicht. Die vom Körper abstrahlende Wärme bleibt theilweise im Kleide zurück, theilweise geht sie, schneller oder langsamer, durch dasselbe hindurch, um dann von seiner Oberfläche weiterzustrahlen. Der Kleidungsstoff und die in seinen Poren enthaltene Luft, sowie die Luftschicht zwischen Körper und Kleidung, werden also durch theilweise Absorption der vom Körper ausstrahlenden Wärme beständig geheizt, so daß die Haut selbst von den Schwankungen in der Temperatur der Außenluft unberührt bleibt. Wir empfinden es nicht, daß in der kalten Winterluft eine nicht unbedeutende Menge unserer Körperwärme durch Strahlung verloren geht, weil wir den Ort, an welchem diese Ausstrahlung stattfindet, von der Haut an die Oberfläche des Anzuges verlegt haben, so daß, sozusagen, unsere Kleider an unserer Statt frieren müssen.

Wärmestrahlungsvermögen der Kleidungsstoffe.

Es ist für die Wärmestrahlung vom Körper ziemlich gleichgültig, ob wir uns in Wolle, Waschleder, Seide, Baumwolle, Leinwand oder Kautschukzeug kleiden; ebenso verlieren wir durch Strahlung nicht mehr Wärme, ob wir einen schwarzen

Rock tragen oder einen weißen. Auch in Bezug auf die Absorption der leuchtenden Wärmestrahlen, wie sie von der Sonne ausgehen, verhalten sich die verschiedenen Kleidungsstoffe ziemlich gleich; dagegen zeigen sich in dieser Hinsicht große Unterschiede, wenn dieselben verschieden gefärbt sind, so zwar, daß dunkle Kleider mehr als die doppelte Menge leuchtender Wärmestrahlen absorbiren als helle. Dies entspricht der allbekannten Thatsache, daß im Sommer die Sonne uns am heißesten auf den Rücken brennt, wenn wir schwarz gekleidet sind. Im Schatten dagegen ist kein Unterschied mehr zwischen schwarz und weiß, so daß jeder Schirm uns einen sehr guten Schutz vor den leuchtenden Wärmestrahlen der Sonne gewährt.

Wärmeleitungsfähigkeit der Zeugfaser.

Man könnte erwarten, daß der Wärmeabfluß von der Oberfläche eines Kleidungsstoffes erheblich vermindert werde, wenn man den letzteren doppelt nimmt. Dies ist jedoch nicht der Fall, sobald die zweite Zeugschicht straff auf der ersten aufliegt: wenn beispielsweise durch einfaches, dünnes Seidenzeug 100 Wärmeeinheiten abfließen, so verliert in derselben Zeit eine doppelte Schicht 97 Wärmeeinheiten; für Flanell beträgt die Verzögerung der Wärmeabgabe bei doppelter Dicke 14 auf 100, für gewöhnlichen Wollstoff 16—26. Die Wärmeleitungsfähigkeit der Faser unserer Kleidungsstoffe ist also eine verhältnißmäßig rasche, und der Schutz vor Kälte, welchen die letzteren uns gewähren, kann nicht einem schlechten Wärmeleitungsvermögen der Faser selbst zugeschrieben werden. Bei strammem Anziehen der Kleidung verliert der Körper schnell durch Leitung Wärme, während dann, wenn zwischen den einzelnen Kleidern Luftschichten bleiben, erst durch Strahlung Wärmeverlust eintritt, ehe die Wärmeabgabe durch Leitung erfolgen kann.

Bedeutung der Luft in den Kleidungsstücken.

Ganz anders gestalten sich die Verhältnisse, wenn die beiden Zeugschichten nicht straff aufeinander liegen, sondern einen, wenn auch nur schmalen, Zwischenraum einschließen. Unter diesen Umständen wird durch die zweite Schicht der Wärmeabfluß beträchtlich verzögert, und zwar bei allen Zeugen

um einen nahezu gleichen Bruchtheil (30—36 Proz.) der Wärmeabgabe bei einfacher Schicht. Man kann daraus mit Bestimmtheit schließen, daß nicht die Substanz des Zeuges selbst, sondern seine Form und sein Volumen die verschiedene Größe des Wärmeabflusses bei verschiedenen Kleidungsstoffen bedingen. In der That kann man durch bloße Aenderung der Form und des Volumens eines und desselben Stoffes große Aenderungen im Wärmeabfluß hervorbringen: fest zusammengedrückte Watte gibt die Wärme beinahe noch einmal so rasch ab als frische, lockere Watte, weßhalb ein neues, wattirtes Kleidungsstück bedeutend wärmer hält als ein abgetragenes; frischer Flanell gibt viel wärmer als gewaschener, der durch Schrumpfung seiner Fasern lederartig dicht geworden ist. Nicht die Zeugfaser an und für sich hemmt also den Wärmeabfluß, sondern vorzugsweise der von ihr eingenommene Raum, und die Kleidungsstoffe haben mit den Baumaterialien das gemein, daß sie unseren Körper um so wärmer halten, je poröser sie sind, je größere Luftmengen sie einschließen. Es ist eine bekannte Thatsache, daß in luftdichten und enganschließenden Glaceleder-Handschuhen die Finger viel mehr frieren als in wollenen, und daß ein lederner Schuh weniger warm hält als ein solcher von Filz. Wenn das Warmhalten der Kleider davon abhinge, daß sie die Luft von unserem Körper abschließen, so müßte Glacehandschuhleder 100 mal wärmer geben als Flanell, und 50 mal wärmer als Waschleder. Nicht hermetischer Abschluß der Luft vom Körper ist also die Aufgabe der Kleider und der Grund ihrer warmhaltenden Kraft, — im Gegentheil, je mehr Luft sich zwischen ihren Maschen befindet, desto besser, — sie müssen nur den Zutritt der Luft zum Körper soweit beschränken, die Geschwindigkeit der Luft in dem Grade mäßigen, daß wir die Bewegung derselben nicht empfinden und von einer windstillen Atmosphäre umgeben zu sein glauben. Ruhende Luftschichten in unseren Kleidern gibt es nicht; im Gegentheile, die Luft ist in fortwährender Bewegung durch die Kleider hindurch, über die bekleidete

warme Körperoberfläche hin, aber wir spüren nichts von dieser fortwährenden Bewegung, erstens weil sie langsam stattfindet, und dann weil die ursprünglich kältere Luft die von unserem Körper herrührende Kleiderwärme annimmt, ehe sie unsere nervenreiche, empfindliche Hautoberfläche erreicht.

Permeabilität der verschiedenen Kleidungsstoffe.

Ich will hier die Bemerkung anfügen, daß unter gleichen Verhältnissen Wolle eine bedeutend größere Luftmenge hindurchläßt als Seide und Leinwand, was ohne Zweifel davon abhängt, daß die Zwischenräume zwischen den Fasern des Wollstoffs größer sind als die Poren der Seidenzeuge oder der Leinwand. Durch Färben der Kleidungsstoffe wird ihr Durchgängigkeitsgrad (Permeabilität) für Luft bedeutend verändert: ungefärbte Leinwand und Shirting lassen die Luft viel leichter durchtreten als schwarz-gefärbte Stoffe; anders gefärbte Zeuge nehmen die Mitte ein zwischen ungefärbten und schwarzen Proben. Vermutlich hängt dies davon ab, daß durch die zum Färben verwendeten Substanzen der Durchmesser der Zwischenräume in verschiedenem Grade vermindert wird.

Winteranzug.

Es ist jetzt auch verständlich, warum die Winterstoffe dicker gemacht werden als die Sommerstoffe, und warum wir, wenn es kalt ist, ein Kleid über das andere anziehen: durch einen dicken Stoff, durch einen Mantel u. dgl. vergrößern wir die unseren Körper umgebende, seine Abhitze aufnehmende Luftschicht und machen die Kleidung für die Kälte undurchdringlich. Die Oberfläche des Anzugs wird allerdings kalt, derselbe mag noch so dick sein, und je niedriger die Außentemperatur sinkt, desto mehr verschiebt sich die Zone, in welcher die Wärmeausgleichung zwischen Kleiderluft und äußerer Luft stattfindet, nach Innen, dem Leibe zu, — aber bei zweckmäßiger Kleidung erreicht diese Zone die Haut niemals: ein gut gekleideter Mensch trägt auch im Winter eine warme Atmosphäre mit sich herum, die ihn von allen Seiten einhüllt und deren Temperatur zwischen Kleidung und Körperoberfläche durchschnittlich 24—30° Cels. beträgt. Bei zu ärmlicher Kleidung dagegen fällt ein Theil des

Schutzes, den die erwähnten Luftschichten gewähren, hinweg: der im Winter allzuleicht Gekleidete friert, — ihm rückt im eigentlichen Sinne des Wortes die Kälte auf den Leib.

Sommer-anzug.

Je zugeknöpfter wir im Winter sind, je sorgfältiger wir die kalte Luft von der direkten Berührung mit dem Körper abzuhalten suchen, ohne jedoch ihren Durchgang durch die Kleider unmöglich zu machen, desto offenherziger werden wir im Sommer: wenn es heiß ist, tragen wir mit Recht dünne Stoffe und weite Kleider, die einen möglichst raschen Luftwechsel gestatten. Wir sind froh, möglichst viel Wärme nach Außen abzustrahlen, und es ist uns sogar oft angenehm, wenn die nicht vorgewärmte Luft direkt mit dem Körper in Berührung kommt.

Pelz und Federn.

Was für den Menschen die Kleidung, das sind für die Thiere P e l z und F e d e r n. Die feinen Flaumhäärchen dieser natürlichen Bekleidung fangen alle Wärme auf, welche von der Hautoberfläche des Thieres durch Strahlung abfließt, und geben sie an die zwischen ihnen langsam sich bewegende Luft ab. Die Vögel und Pelzthiere fühlen sich zwar im Winter oberflächlich kalt an, aber je näher man der Wurzel der Flaumhäärchen kommt, desto wärmer sind sie, so daß die Winterkälte nur bis auf eine gewisse Tiefe dringt und höchstens in Ausnahmsfällen, wenn es sehr kalt und windig ist, bis an die Haut selbst gelangt. Um ihr Kleid voluminöser zu machen, sträuben die Vögel in großer Kälte ihre Federn, und dasselbe thun die Pelzthiere mit den Haaren ihres Pelzes: hiedurch wird der Wärmeabfluß um so mehr vermindert, als sich der Weg für die abfließende Wärme verlängert. Durch Scheeren eines Pelzes wird die Wärmeabgabe von dessen Oberfläche um das Doppelte gesteigert, und wenn man, außerdem, die immer noch poröse Haut mit einer für Luft undurchläßigen Schicht, z. B. mit Oel oder Firniß oder mit einer Lösung von arabischem Gummi bestreicht, so steigt die Wärmeabgabe um's Dreifache, dem unversehrten Pelz gegenüber. Dieser Vermehrung der Wärmeabgabe verdanken auch Salben ihre bekannte kühlende

Wirkung; Thiere aber, die auf die ebengenannte Weise behandelt werden, sterben den Tod des Erfrierens.

Kautschukmäntel. So wenig als den Luftzutritt zum Körper, soll die Kleidung die Wasserverdunstung von seiner Oberfläche aufheben. Das Unbehagen, das wir in Kautschukmänteln bei starker Körperbewegung oder in warmer, feuchter und ruhiger Luft empfinden, rührt von der Beeinträchtigung der Verdunstung vom Körper durch den luftdichten Stoff her, in Folge deren wir leicht in Schweiß gerathen. Solche Mäntel schützen uns zwar gut vor äußerer Nässe, aber sie sollten hiezu nur dann benutzt werden, wenn andere Mittel nicht anwendbar sind. Durch unsere gewöhnliche Kleidung wird, wie direkte Versuche gezeigt haben, die Wasserverdunstung von der Körperoberfläche nicht gehemmt, sondern eher etwas begünstigt; außerdem wird sie durch die Kleidung dem Einflusse von Veränderungen in der Beschaffenheit der umgebenden Luft einigermaßen entzogen, d. h. Aenderungen in der Temperatur, dem Wassergehalte und der Bewegung der Luft rufen am bekleideten Körper nicht so rasch ein Steigen und Sinken der Wasserverdunstung hervor wie am unbekleideten.

Hygroskopische Eigenschaften der Kleidungsstoffe. Es gibt noch eine Eigenschaft, vermöge deren die Kleidungsstoffe einen großen Einfluß auf die Wärmeabgabe vom Körper ausüben. Sie besitzen nämlich alle bis zu einem gewissen Grade die Fähigkeit Wasserdampf aus der Luft anzuziehen und zu verdichten, d. h. sie sind „hygroskopisch." Die Menge des Wassers, das auf diese Weise von den Kleidungsstoffen aufgenommen wird, ist beinahe unabhängig von der Temperatur der Luft und wird fast ausschließlich durch den relativen Feuchtigkeitsgrad derselben bestimmt: je feuchter die Luft, desto mehr hygroskopisches Wasser wird aufgenommen und umgekehrt. Doch existirt in dieser Beziehung ein großer Unterschied zwischen verschiedenen Stoffen: Wolle ist viel hygroskopischer als Seide, Baumwolle oder Leinwand; sie nimmt unter denselben Verhältnissen mehr Wasser auf als die letzteren, aber sowohl

die Aufnahme des Wassers als auch seine Abgabe (Verdunstung) gehen bei der Wolle langsamer vor sich als bei den übrigen Stoffen. Seide, Baumwolle und Leinwand werden unter dem Einflusse wasserreicher Luft schneller feucht als Wolle, trocknen aber dafür auch rascher wieder aus, — sie arbeiten in jeder Beziehung rascher als Wolle. Am schnellsten sättigt sich mit hygroskropischem Wasser der Seidenstoff, welcher in den ersten 10 Minuten schon 50 Proz. der Gesammtaufnahme absorbirt; noch rascher geht die Verdunstung des hygroskopischen Wassers von der Seide vor sich (etwa 70% in den ersten 10 Minuten). — Gerade so, wie dem aus feuchter Luft kondensirten Wasser gegenüber, verhalten sich die verschiedenen Stoffe auch in Bezug auf dasjenige Wasser, das sie, wenn wir sie in Form von Kleidungsstücken am Leibe tragen, bei der unmerklichen Hautausdünstung aufnehmen; nur ist hier, so lange wir nicht schwitzen, d. h. so lange sich auf der Haut kein tropfbarflüssiges Wasser ansammelt, die Menge des Wasserdampfes, welchen die Stoffe in sich verdichten, geringer als diejenige Menge, welche sie in demselben Raume, aber ohne Berührung mit dem Körper, aufnehmen würden, — und zwar kondensiren die Kleidungsstücke um so weniger Wasserdampf, je näher sie auf dem Leibe liegen, also die Wäsche weniger als die Ueberkleider. Es kommt dies daher, daß die Ueberkleider kühler sind als die mit dem Körper in unmittelbarer Berührung befindlichen Kleidungsstücke, wodurch natürlich ihre Fähigkeit, Wasserdampf zu kondensiren, erhöht wird. Aus demselben Grunde nehmen im Winter die Kleider im Freien sehr viel hygroskopisches Wasser auf. — Ich füge noch hinzu, daß die hygroskopischen Eigenschaften verschiedener Zeuge unter dem Einflusse der Farbe keine wesentliche Veränderung erleiden, so daß das Färben der Zeuge keinen Einfluß weder auf die Menge des kondensirten Wassers, noch auf die Schnelligkeit der Aufnahme und Verdunstung desselben ausübt.

Benetzung durch zwischengelagertes Wasser.

Das soeben von dem hygroskopischen Verhalten der Kleidungsstoffe Gesagte gilt auch von ihren Beziehungen zu demjenigen Wasser, welches in die Zwischenräume der Stoffe eindringt, wenn dieselben mit Wasser in tropfbar-flüssiger Form, wie z. B. Schweiß, Regen u. dgl., benetzt werden (zwischengelagertes Wasser, Capillarwasser). Wenn Seide, Baumwolle, Leinwand am schweißbedeckten Körper naß geworden sind, trocknen sie, nach Aufhören der Schweißsekretion, rasch wieder aus, während die Wolle nur sehr allmälig das zwischengelagerte Wasser abgibt. Für unseren Wärmehaushalt ist dies sehr wichtig, weil derselbe selbstverständlich um so eher durch großen und plötzlichen Wärmeverlust gestört werden kann, je rascher die Verdunstung der naßgewordenen Kleidung am Körper selbst vor sich geht.

Vermeiden der Erkältung in Folge von Schweißverdunstung.

Auf Reisen, bei anstrengender Arbeit, in Fabriklokalen mit hoher Temperatur, in südlichen Klimaten 2c. ist es aus den soeben angeführten Gründen besser nicht leinene Hemden zu tragen, sondern wollene, — die Gefahr der Erkältung ist hiebei geringer; sehr gute Dienste leisten in solchen Fällen die sog. Filet-Hemden oder Unterjacken. Um eine rasche Verdunstung der Wäsche am Körper selbst zu vermeiden, sollte man nach starkem Schwitzen entweder in einem warmen Raume die Wäsche wechseln, oder aber, wenn dies nicht möglich ist, die Oberkleider am Leibe lassen und sich mäßige Bewegung geben: plötzliche Entfernung der Oberkleider nach harter Arbeit und Schweißbildung, ruhiges Sitzen oder Stehen an einem kalten Luftzuge u. dgl. bewirken mehr als die gewünschte Abkühlung; der Körper erleidet hiebei Anfangs große Wärmeverluste, bis die Blutgefäße der Haut sich verengert haben und das Blut von der Körperoberfläche zurückgetreten ist; außerdem kann auch die hiebei eintretende plötzliche Aenderung im Kreislauf und in der Blutvertheilung von sehr schlimmen Folgen begleitet sein. Wir dürfen eben nicht vergessen, daß wenn bei heißem, mit Schweiß bedecktem Körper ein kalter Luftstrom plötzlich auch nur eine beschränkte, entblöste Hautstelle trifft, dann nicht nur diese letztere,

sondern der ganze Körper die Kälte empfindet: der Schweißtritt in solchen Fällen plötzlich an der ganzen Hautoberfläche zurück. Selbstverständlich sind verweichlichte Leute den hiedurch entstehenden Erkältungskrankheiten am meisten ausgesetzt.

Wie die Baumaterialien, so werden auch die Kleidungsstoffe luftdicht, wenn ihre Poren mit Wasser gefüllt sind. Gröbere Zeuge, mit größeren Poren, bleiben hiebei länger für die Luft durchgängig als feine Zeuge, mit kleinen Poren. Schon aus diesem Grunde werden bei Durchfeuchtung Leinwand, Baumwolle und Seide schneller luftdicht geschlossen als Flanell; außerdem ist es überhaupt unmöglich alle Poren eines Wollstoffs mit Wasser zu füllen, weil die Wollfaser, auch wenn sie naß wird, ihre Elastizität in einem gewissen Grade beibehält, während die übrigen Stoffe beim Benetzen ihre Elastizität verlieren, so daß die Fasern sich glatt aneinanderlegen. Nasse Leinwandzelte sind deßhalb unerträglich dunstig und nasse Hemden sind uns sehr lästig, denn bei Benetzung der Leinwand hört aller Luftdurchgang durch dieselbe auf, während die Permeabilität von Wollzeugen durch Benetzung höchstens auf die Hälfte reduzirt werden kann. Undurchgängigkeit nasser Kleidungsstoffe.

Die Erhaltung einer gewissen Durchgängigkeit für Luft, auch bei Benetzung, ist jedenfalls ein Hauptgrund, weßhalb die Wolle so allgemein als Kleidungsmaterial vorzugsweise benutzt wird, denn von dieser Eigenschaft ist der Wärmewerth eines Kleides in hohem Grade abhängig. So lange nämlich Luft in den Poren der Kleidungsstücke ist, wird die Körperwärme weniger stark fortgeleitet, als wenn diese Poren mit Wasser ausgefüllt sind. Daher sind wir auch in den Kleidern so empfindlich gegen kalte und feuchte Luft: unsere Kleidungsstücke nehmen hiebei mehr Wasser auf, als wenn die Luft kalt und trocken ist, und leiten in Folge dessen mehr Wärme vom Körper ab. Dieser Uebelstand fällt weg, wenn das Kleid auch im nassen Zustande bis zu einem gewissen Grade porös bleibt. Personen, die leicht schwitzen und außerdem starken Temperaturdifferenzen ausgesetzt sind, ziehen deßhalb vor direkt auf dem Leibe wollene Zeuge zu tragen: ihr

Körper verliert dabei weniger Wärme, als wenn er von Leinwand umgeben wäre. Im Interesse der öffentlichen Gesundheit hat man deßhalb alle Ursache wollene Kleidungsstoffe zu empfehlen. Wenn wir trotzdem im Allgemeinen geneigt sind unmittelbar auf dem Leibe Wäsche von Leinwand oder Baumwollstoff zu tragen, so hat dies hygienisch durchaus keine Nachtheile: von diesen Pflanzenstoffen wird alles vom Körper abgegebene Wasser rasch aufgesaugt und anderen, darüber liegenden Kleidungsstücken übergeben, so daß direkt auf der Hautoberfläche fast gar keine Wasserverdunstung nach Außen vorkommt; dieselbe findet vielmehr von der Oberfläche der Kleidung statt, während die unmittelbar den Körper umgebende Luftschicht mit Wasserdunst beinahe gesättigt ist.

Verhalten der Kleidung gegen riechende Stoffe.

Die Absorptionsfähigkeit verschiedener Kleidungsstoffe für Gase oder flüchtige Stoffe überhaupt ist noch wenig studirt. Offenbar verhalten sich in dieser Beziehung thierische Stoffe anders als vegetabilische: Leinwand nimmt ohne Zweifel andere Substanzen von der Hautoberfläche auf und verarbeitet dieselben anders als Wolle; sie schmutzt rasch und erhält einen widrigen Geruch, während sich Wolle weit länger ohne Unannehmlichkeiten tragen läßt. Leinwand befördert die Reinlichkeit der Haut dadurch, daß sie jede Feuchtigkeit von der Haut rasch wegnimmt; Wolle dagegen scheint die Haut, wenigstens theilweise, auch dadurch rein zu halten, daß sie, ihrer Rauhigkeit halber, die Hautoberfläche fortwährend reibt und die abtrocknende Epidermis mit den an ihr haftenden Schweißrückständen, Staub- und Schmutztheilchen u. s. w. mechanisch entfernt. — Schwarze Kleider absorbiren, unter gleichen Umständen, mehr Gase als weiße und halten dieselben auch länger zurück, so daß sie schlechte Gerüche sehr lange Zeit bewahren können. Ferner vermögen die Kleidungsstoffe in feuchtem Zustande größere Gasmengen aufzunehmen als im trockenen.

Verweichlichung und Abhärtung.

Wohlhabende Leute kleiden sich im Allgemeinen, was die Warmhaltung des Körpers betrifft, ziemlich zweckmäßig, der Jahreszeit, Witterung und dem Lebensalter entsprechend.

Die Mode, die in anderer Beziehung so Vieles auf dem Gewissen hat, sündigt in dieser Hinsicht verhältnißmäßig wenig, obgleich das schöne Geschlecht nicht selten, durch die lebhafte Phantasie der Kleiderkünstlerinnen verführt, einen bedauernswerthen Leichtsinn an den Tag legt und sich namentlich im Winter allzuleicht kleidet. Doch auch abgesehen von der Mode, treffen wir in der Wahl unseres Anzuges nicht immer das Richtige: der Eine verzärtelt sich durch allzu warme Kleidung, während der Andere sich einem unvorsichtigen Abhärtungssysteme gedankenlos in die Arme wirft. Beides ist unzweckmäßig: wer gewohnt ist, auf jeden unbedeutenden Temperaturunterschied der Außenluft zu achten und sich in seinem Anzuge sorgfältig danach zu richten, vermindert seine Widerstandsfähigkeit den Witterungseinflüssen gegenüber in einem solchen Grade, daß er schließlich gar nichts mehr ertragen kann und als jämmerlicher Sklave seiner Kleidung ein elendes Dasein führt. Andrerseits kann auch das Streben nach Abhärtung zu weit getrieben werden: zweifellos hat die Abhärtung eine gewisse Berechtigung; sie geht darauf hin, die Regulirung des Wärmeabflusses vom Körper soviel wie möglich der Selbstthätigkeit des letzteren zu überlassen und diese Fähigkeit des Organismus durch Kühlhalten der Haut und leichte Kleidung so zu entwickeln, daß selbst bedeutende Temperatursprünge auch ohne Aenderung in der Kleidung gut ertragen werden. Aber diese Selbstthätigkeit des Organismus darf nicht mißbraucht werden; schon Mancher ist der Bravour zum Opfer gefallen, mit welcher er, in Folge mißverstandener Vorstellungen von Abhärtung, jegliche Vorsicht in Bezug auf die Kleidung bei Seite setzte.

Am meisten leiden natürlich die Kinder, sowohl durch unverständige Verweichlichung, als durch gedankenlose Abhärtungsbestrebungen von Seite der Mütter, die keine Ahnung von einer vernünftigen Kleidungsweise haben. Kinder, deren Kopf sorgsam mit dem Käppchen bedeckt wird, die aber dabei barfuß auf dem kalten Zimmerboden herumlaufen, sind keine seltene Erscheinung; je nach der Laune der Mutter oder

Bekleidung der Kinder.

Kindsmagd, werden die unglücklichen Geschöpfe, bei derselben Witterung, bald in Wolle und Pelz gehüllt, bald im leichten Sommerkleide spazieren geführt. Manches Kinderleben könnte erhalten werden, wenn die Mütter richtige Begriffe von der Bedeutung der Kleidung und von einer vernünftigen, planmäßigen Abhärtung erhielten, — wenn sie es namentlich verstünden, die Bekleidung nicht nur dem Klima und der Witterung, sondern auch der Individualität des Kindes anzupassen. Es ist natürlich hier nicht möglich, für alle denkbaren klimatischen und Witterungsverhältnisse Kleidungsrezepte zu geben, sondern es muß Jedermann überlassen bleiben, sich für jeden Fall, den oben angeführten Eigenschaften der Kleidungsstoffe entsprechend, einen passenden Anzug zu konstruiren.

Sünden der Mode. Die größten Sünden begeht die Mode durch unzweckmäßigen Schnitt der Kleidungsstücke, wodurch dieselben oft einen Druck auf einzelne Körpertheile (Blutgefäße, Knochen, Eingeweide) ausüben. Wenn allzu weit ausgeschnittene Damenkleider weder dem ästhetischen Gefühle, noch den Forderungen der Gesundheitslehre entsprechen, so sind

Enge Halskragen. die engen, steifen Hemdkragen, Halsbinden und Rockkragen, welche Knaben und Männer oft tragen, nicht minder verwerflich: durch Druck auf die Blutadern des Halses bewirken sie Stauungen des Blutes im Gehirn, in Gesicht und Hals, begünstigen die Entstehung des Kropfes bei Schulkindern, verursachen häufiges Nasenbluten, Kopfschmerzen u. s. w.

Schnürleiber. Enge Schnürleiber verunstalten die natürliche Form des Brustkastens, hemmen die Athmung, ändern Lagerung und Gestalt der Unterleibsorgane, namentlich der Leber, stören die Verdauung und behindern die freie Thätigkeit der gesammten Rumpfmuskeln. Auch als Stützpunkt, zur Befestigung der Unterkleider, sind Korsete nicht notwendig, da einfache Leibchen denselben Dienst leisten können. — Die Riemen, welcher sich Männer statt der Hosenträger bedienen, beengen ebenfalls die Unterleibsorgane, wenn sie allzu fest angezogen werden.

Fußbekleidung.

Schuhe und Stiefel bilden durch ihre meist unzweckmäßige Konstruktion einen der schwächsten Theile unserer Kleidung. Es ist geradezu, als ob die Fußbekleidung die Bestimmung hätte, die ursprüngliche Form unserer Füße zu verderben, dem natürlichen Gewölbe, welches der normale Fuß bildet, Gewalt anzuthun, zur Entstehung von Plattfüßen Veranlassung zu geben, die Zehen zu verkrüppeln und den Hühneraugenoperateuren reichliche Praxis zu verschaffen. Es gibt wohl selten einen erwachsenen Menschen, dessen Füße nicht auf irgend eine Weise verunstaltet wären. Zu weite Schuhe sind in dieser Beziehung nicht weniger ungefährlich als allzu enge, denn die Nachtheile einer unrichtigen Form des Schuhes können durch große Weite desselben nicht beseitigt werden. Die hohen und schmalen, in einer kühnen Schweifung nach vorn gehenden (französischen) Absätze der Damenstiefel, namentlich aber die Unsitte innere Absätze anzubringen, sind sehr geeignet Spitzfüße zu erzeugen. Da von den Schustern nicht so bald die nöthige Einsicht in diese Verhältnisse erwartet werden kann, so ist es Sache jedes gebildeten Menschen sich hierum selbst zu bekümmern und sich einen eigenen Leist nach den Vorschriften der Wissenschaft bauen zu lassen.

Die natürliche, unverdorbene Form des Fußes ist der Art, daß die Mittellinie der großen Zehe, wenn sie nach hinten verlängert wird, gerade den Mittelpunkt der Ferse trifft; dementsprechend muß auch die Schuhsohle gestaltet sein, und zwar hat dieselbe dann die richtige Form, wenn eine Linie, die um die halbe Breite der großen Zehe entfernt von dem vorderen Theile des inneren Sohlenrandes, parallel mit diesem gezogen wird, in ihrer Fortsetzung nach hinten durch den Mittelpunkt des Absatzes geht. Der innere Rand des Schuhes wird hiebei gerader, der äußere dagegen beschreibt einen größeren Bogen als dies gewöhnlich der Fall ist. Bei jedem richtig gearbeiteten Schuhwerk sollen, wenn die beiden Fersen aneinanderliegen, die vorderen Theile der inneren Fußränder sich gegenseitig berühren. Es ist wichtig, daß schon die Kinder gut gebaute Schuhe bekommen. Besondere Auf-

merksamkeit sollte von den Militärbehörden der richtigen Gestalt der Soldatenstiefel zugewendet werden. — Das Oberleder der Schuhe soll möglichst weich und geschmeidig sein. Bei trockener Witterung ist es rationell Schuhe zu tragen, bei denen das Oberleder größtentheils durch Wollstoff ersetzt ist; namentlich empfehlen sich solche Schuhe für Personen, die an Fußschweißen leiden, weil bei Anwendung von Wolle der Fuß besser ventilirt wird als in Lederschuhen. Aus demselben Grunde sind Schnürschuhe denjenigen mit elastischen Bändern vorzuziehen. Gummiüberschuhe, welche die Wärmeabgabe vom Fuße beschränken und zu Schweißbildung Anlaß geben, werden von vielen Personen nicht ertragen und sind überhaupt nicht empfehlenswert; sehr gute Dienste leisten, bei trockener, kalter Witterung, Ueberschuhe oder Ueberstiefel von Filz, wie sie in Rußland gebräuchlich sind.

Strümpfe und Strumpfbänder.

Die Strümpfe können aus Baumwolle, Leingarn oder Schafwolle verfertigt werden, ohne daß dem einen dieser Stoffe ein absoluter Vorzug vor dem anderen einzuräumen wäre. In leinenen oder baumwollenen Strümpfen erkälten wir uns übrigens, wenn dieselben naß werden, leichter als in schafwollenen. — Knappe Strumpfbänder hemmen den Blutlauf im Unterschenkel und geben zur Bildung von Krampfadern Veranlassung. Für Männer sind Socken das Beste; auch Frauen können das Strumpfband vermeiden, wenn sie lange, bis über die Knie reichende Strümpfe tragen und dieselben durch Bändchen an den Unterhosen befestigen.

Kopfbedeckung; Halsbinden.

Kopf und Hals werden gewöhnlich viel zu warm gehalten. Die Kopfbedeckung soll leicht und luftig sein. Das Tragen von Mützen in den Zimmern sollte aufhören; es hemmt die Wasserverdunstung und Wärmeabgabe von der Kopfhaut. Den Kopf kühl halten ist eine alte Gesundheitsregel; alles, was Kongestionen zum Kopf verursachen kann, muß vermieden werden. Kopfbedeckungen aus undurchlässigen Stoffen müssen mit Ventilationsöffnungen versehen sein, sonst verursachen sie starkes Schwitzen der Kopfhaut, welches nach und nach zu Erkrankungen des Haarbodens und zum Aus-

fallen der Haare führt. In südlichen Klimaten steigert sich dieser Nachtheil unzweckmäßiger Kopfbedeckung enorm. — Wollene Halsbinden (Schlipse), wie sie so oft von unseren Bauernburschen selbst im Zimmer getragen werden, sind ganz zu verbannen. Der Hals muß, wie das Gesicht, an Schwankungen der Außentemperatur gewöhnt werden, sonst wird er allzu empfindlich, sodaß dann ein einmaliges Ablegen der gewohnten Halsbinde genügt, um einen Kehlkopfkatarrh her- hervorzurufen.

Ich erwähne noch des Bettes, das eine große Bedeutung für die Entwärmung des Körpers hat. In der Bettwärme nämlich entwickelt sich der periphere Kreislauf in hohem Grade, das Blut strömt massenhaft der Körperoberfläche zu, und die inneren Organe werden hiedurch vorübergehend entlastet. Wenn wir während einiger Tage nicht in's Bett kommen, wie z. B. auf längeren Eisenbahnfahrten, fühlen wir uns nicht nur deßhalb unbehaglich, weil wir unter diesen Umständen gewöhnlich schlecht schlafen, sondern hauptsächlich wegen der dabei eintretenden Störungen im Wärmehaushalte des Körpers. — Die Einrichtung des Bettes muß derart sein, daß wir uns vollständig auskleiden können, ohne fürchten zu müssen, daß wir frieren werden. Damit das Bett, wie die Kleider, von der Abhitze des Körpers gehörig erwärmt werden könne, soll das Unterbett (Matraze) dick, elastisch und für die Luft durchgängig sein. Dies ist um so mehr nöthig, als bei horizontaler Lage des Körpers der aufsteigende Luftstrom weniger Zeit hat erwärmt zu werden und dem Körper weniger zu Gute kommt als bei aufrechter Stellung; es muß also der Weg für die vorzuwärmende Luft möglichst lang sein. Beim Schlafen auf der Erde oder auf dem Zimmerboden, auch wenn die Unterlage weich ist, wird diese Bedingung ungenügend erfüllt; außerdem wird hiebei der Unterlage, und also indirekt auch dem Körper, von dem kälteren Boden allzuviel Wärme entzogen. Damit die Ventilation des Bettes ungestört vor sich gehe, sollte dasselbe nach unten niemals durch ein ganzes Brett abgeschlossen werden.

Das Bett.

Seegras eignet sich für das Unterbett weniger als Roßhaar, weil es rasch seine Elastizität verliert, wenn es feucht wird; solche Unterbetten werden bald platt gedrückt und hiedurch weniger durchgängig für die Luft.

Kleider als Krankheitsursache.

Kleider können zu Vergiftungen Veranlassung geben, wenn sie mit arsenikhaltigen Anilinfarben oder anderen Giftstoffen gefärbt sind; außerdem können sie als Mittel zur Verschleppung ansteckender Krankheiten dienen, wenn sie nach dem Tode des Kranken nicht einer fundamentalen Reinigung durch Auskochen oder Austrocknen in hoher Temperatur unterworfen werden. Auf diese Weise werden gebrauchte, auf den Trödelmärkten der Städte feilgebotene Kleider nicht selten zu Vehikeln des Masern-, Blattern-, Scharlachgiftes, der Diphtheritis u. dgl. Selbst das Choleragift bleibt oft an Kleidern oder Wäsche der Kranken oder auch gesunder Personen, die sich in Choleraorten aufgehalten haben, hängen und wird auf solche Art in ferne Gegenden vertragen.

Die Haut als Organ d. Empfindung u. Ausscheidung.

Es wäre Unrecht, wenn man alle Aufmerksamkeit der Kleidung zuwenden, und die **Haut** selbst darüber vergessen wollte. Außer ihrer Bedeutung für die Wärmeregulirung des Körpers (siehe Kapitel I) ist die Haut wichtig als **Empfindungs-** und **Athmungsorgan**. Als Empfindungsorgan vermittelt sie unsere Bekanntschaft mit zahlreichen Eigenschaften der uns umgebenden Dinge; sie unterstützt hierin in hohem Grade die übrigen Sinnesorgane und kann bei mangelhafter Entwicklung oder Zerstörung der letzteren dieselben theilweise ersetzen. Als Athmungsorgan ergänzt die Haut die Thätigkeit der Lungen, indem sie fortwährend etwas Kohlensäure und namentlich viel Wasser ausscheidet. Die Wasserabgabe von der Haut wird hauptsächlich durch die physiologische Thätigkeit der Schweißdrüsen regulirt, welche unter dem sie beherrschenden Nerveneinflusse bald mehr, bald weniger Wasser zur Verdunstung austreten lassen. Die Gegenwart dieses Wassers bemerken wir unter gewöhnlichen Umständen nur deßhalb nicht, weil es sogleich nach seiner Ab-

scheidung aus den Schweißdrüsen von der Hautoberfläche verdunstet (unmerkliche Hautausdünstung). Der erwachsene Mensch verliert auf diese Weise in 24 Stunden gegen 700 Gramm Wasser, doch kann die Menge desselben unter dem Einflusse hoher Temperatur, warmen Getränkes, körperlicher Anstrengungen u. dgl. erheblich gesteigert werden. Wenn die Wasserabsonderung so stark ist, daß nicht alles Wasser sofort verdunsten kann, fließt dasselbe zu größeren, dem bloßen Auge sichtbaren Tropfen zusammen, — es entsteht der Schweiß, dessen Menge, je nach Umständen, in weiten Grenzen schwanken kann.

Verunreinigung der Haut.

Beim Verdunsten läßt das von den Schweißdrüsen abgeschiedene Wasser seine festen Bestandtheile (Salze, Fette, stickstoffhaltige Substanzen) auf der Körperoberfläche zurück. Ueberhaupt wird die Haut fortwährend verunreinigt, theils durch den von ihr selbst erzeugten Schmutz — Oberhautzellen, Häärchen, Sekrete der Schweiß- und Talgdrüsen, — theils durch den Luftstaub, der auf unbedeckten Körpertheilen liegen bleibt und selbst durch die Kleider hindurchdringt. Am stärksten ist die Verunreinigung der Haut durch ihre eigenen Produkte an solchen Stellen, die zahlreiche Schweiß- und Talgdrüsen enthalten und gewöhnlich selten gewaschen werden, wie z. B. Fußsohlen, Achselhöhlen u. s. w. Das Gemisch von Schweiß und Hautfett, welches sich an solchen Stellen ansammelt, unterliegt fortwährender Zersetzung, die Fette werden ranzig und verbreiten den bekannten widerlichen Geruch flüchtiger Fettsäuren.

Störungen der Gesundheit durch mangelhafte Funktion der Haut.

Es ist schwer zu bestimmen, in welchem Maaße die Gesundheit durch Beeinträchtigung der normalen Hautthätigkeit gestört wird; aber die Thatsache, daß Thiere, deren gesammte Hautoberfläche mit Firniß bedeckt wird, ohne Ausnahme sterben und daß Menschen schon dann zu Grunde gehen, wenn sie sich mehr als ein Drittel der Körperoberfläche auch nur leicht verbrannt haben, gibt uns jedenfalls Grund genug, die Bedeutung der Haut nicht zu unterschätzen. Schon der Schmutz, welcher oft die Haut unreinlicher Menschen bedeckt,

stört ihre normale Funktion in nicht geringem Grade: durch Verstopfung der Hautporen bildet er ein Hinderniß für das Austreten der Sekrete aus den Schweiß- und Talgdrüsen, so daß die letzteren öfters entzündet werden (Mitesser); außerdem vermindert eine Schmutzschicht die Empfindlichkeit der Haut und entzieht ihr theilweise die Fähigkeit, ihren eigenen Zustand den Schwankungen der Luft-Temperatur rasch und vollständig anzupassen. Schließlich ruft der Schmutz eigentliche Hautkrankheiten hervor: der sogenannte „Grind" unserer Bauernkinder ist nicht ein nothwendiger Zubehör des Kindesalters, sondern eine Folge der Unreinlichkeit und der läppischen, aber leider noch verbreiteten Furcht vor dem Waschen der Köpfe; fast alle sog. skrophulosen Hautausschläge der Kinder, an den Ohren, dem Kinn, unter der Nase u. s. w., haben mit der Skrophulose nichts zu thun, wohl aber rühren sie von Unsauberkeit her; sie verschwinden, wenn die Kinder rein gehalten werden, — ebenso wie die Drüsenanschwellungen, die in Folge der Reizung der Haut durch den Ausschlag entstanden sind. Weichselzopf und Läusesucht sind ebenfalls keine selbstständigen Krankheiten der Haut, sondern nur die Folge einer an's Fabelhafte grenzenden Unreinlichkeit. — Ich füge noch hinzu, daß übelriechende Ausdünstungen, die in Folge von Zersetzung des Schmutzes entstehen, welcher sich auf der Haut und in den Kleidern ansammelt, in unangenehmster Weise die Luft in geschlossenen Räumen verderben, und zwar so, daß manchmal selbst die besten Ventilationsvorrichtungen nicht im Stande sind, die Luft in solchen Lokalen rein zu erhalten. Beförderung der Reinlichkeit des Körpers kann demnach als mächtiger Faktor zur Bekämpfung der Luftverunreinigung in geschlossenen Räumen betrachtet werden.

Reinhalten der Haut.

Wir müssen uns also bemühen, unsere Haut gesund und rein zu erhalten. Reinlichkeit ist eine große Tugend, und der Grad der Entwickelung des Reinlichkeitssinnes kann gar wohl als Maßstab der Civilisation eines Volkes dienen. — Der erste Schritt zur Reinhaltung des Körpers besteht in

häufigem Wechsel der Leib- und Bettwäsche. Die Wäsche nimmt fortwährend einen Theil der flüssigen und gasförmigen Hautausscheidungen auf und wird bald so sehr damit durchtränkt, daß sie einen äußerst unangenehmen Geruch verbreitet; namentlich zeichnet sich hiedurch, ihrer großen Hygroskopizität wegen, die Leinwand aus. Wollene Hemden werden weniger rasch verunreinigt; doch ist es ein arger Mißbrauch, wenn man sie wochenlang auf dem Leibe behält, bloß weil der Schmutz an ihnen weniger sichtbar ist als an Baumwoll- oder Leinwandhemden. Indem wir die Wäsche wechseln, entfernen wir mit den fortwährend sich abschuppenden Oberhautzellen viel Schmutz aus der unmittelbaren Nähe unseres Körpers und tragen viel zu seiner Reinheit bei. Auch der Wechsel zwischen Tag- und Nachthemden wirkt sehr wohlthätig, weil aus dem ausgezogenen Hemde, während der paar Stunden, wo es unbenutzt da liegt, Manches verdunsten kann, was sich bei fortwährendem Gebrauche in ihm anhäufen würde. Wechsel der Wäsche.

Aber damit ist nicht genug gethan. Jeder gebildete Mensch weiß, daß im Interesse der Reinhaltung häufige Waschungen des gesammten Körpers nöthig sind, und wenn sich trotzdem Viele damit begnügen, täglich Gesicht und Hände zu waschen und allenfalls in großen Zwischenräumen ein warmes Bad zu nehmen, so ist dies nur ein Zugeständniß, das wir theilweise dem Herkommen, theilweise unserer angeborenen Neigung zur Trägheit machen. Noch mehr als die sog. gebildete Klasse, läßt sich das Volk in dieser Beziehung von Tradition und Gewohnheit leiten, sodaß die Hautpflege einigermaßen mit dem Nationalcharakter und den Volksgewohnheiten zusammenhängt. Der Orientale ist in vielen Beziehungen schmutzig, aber er hat in seinen öffentlichen Bädern Gelegenheit, sich von Zeit zu Zeit so gründlich zu waschen, wie es der Abendländer selten thut; dasselbe finden wir auch in Rußland, und zwar nicht nur im Süden des Landes, sondern auch im hohen Norden. Im Abendlande treffen wir ganz andere Gewohnheiten: mit Ausnahme Waschungen Bäder.

Englands, sind öffentliche Bäder, die dem Volke zugänglich wären, hier beinahe unbekannt. Der Bauer, der Handwerker, der Fabrikarbeiter u. s. w. kommen selten dazu ihren Körper im warmen Bade radikal zu reinigen, dagegen halten sie gewöhnlich Hände und Gesicht durch tägliches Waschen ziemlich sauber, obgleich noch heut zu Tage mancher Bauer sich mehr um die Reinheit seines Viehes kümmert, als um dasjenige seines eigenen Körpers. Jedenfalls ist den Deutschen zu empfehlen, sie möchten die löbliche Einrichtung öffentlicher, auch dem Aermsten zugänglicher Badeanstalten baldmöglichst von ihren östlichen Nachbarn annehmen. Allerdings hat die gebildete Klasse hier, wie überall, Gelegenheit genug, ihre Haut rein zu halten und zu pflegen; aber für das Volk, für den Arbeiter- und Handwerkerstand, ist in dieser Beziehung äußerst mangelhaft gesorgt. Badeanstalten bei Bergwerken und Fabriken sind eine große Wohlthat für die Arbeiter, und die Besitzer solcher Industriebetriebe sollten im Interesse der Gesundheit ihrer Arbeiter denselben die Möglichkeit verschaffen, so oft es nöthig ist, den Staub, der sich während der Arbeit auf dem Körper abgesetzt hat, wegzuwaschen; ebenso sollten sich die Gemeindeverwaltungen die Einrichtung öffentlicher und dem Volke zugänglicher Badeanstalten mit Regen-, Wannen- und Dampfbädern angelegen sein lassen.

Oeffentliche Badeanstalten.

Kalte Bäder und Waschungen.

Tägliche **kalte Waschungen** oder **Fluß-** und **See**bäder haben für die Gesundheit einen großen Werth, dienen aber mehr der Entwärmung und Abhärtung des Körpers als seiner Reinhaltung. Am Morgen, wenn wir das Bett verlassen, ist die Haut feucht, geröthet, ihre Blutgefäße erweitert, und wir sind in diesem Zustande empfindlich gegen ungünstige Witterungseinflüsse; eine kalte Waschung entzieht dem Körper rasch die überflüssige Wärme, die sich während des Aufenthaltes im warmen Bette angesammelt hat, und macht die Haut, der Witterung gegenüber, widerstandsfähiger. Außerdem wird durch den Reiz, welchen das kalte Wasser auf die Haut ausübt, sowohl die Thätigkeit der Haut selbst, als auch

diejenige des Nervensystemes nicht unbedeutend angeregt, und wir fühlen uns deshalb nach der Waschung erfrischt und gestärkt. Dieselbe Wirkung haben Fluß- und Seebäder im Sommer: unter ihrem Einflusse sinkt die Temperatur der Körperoberfläche, sowie auch diejenige des Blutes; in der Achselhöhle findet man nach einem kalten Bade, statt 37—38°, nur noch 35° oder weniger; im Munde sinkt die Temperatur um 1—2°, in der Hohlhand um 10—14°; zugleich nimmt auch die Zahl der Pulsschläge und der Athemzüge ab. Allzulanger Aufenthalt im kalten Wasser ruft Frostschauer hervor; es ist dann Zeit hinauszugehen und sich anzukleiden. Die niedrigste Temperatur des Wassers, bei welcher man mit dem Baden im Freien beginnen kann, ist nicht allgemein anzugeben, weil der Eine in dieser Beziehung viel mehr erträgt als der Andere. Für einen gewöhnlichen, gesunden Menschen ist eine Temperatur des Wassers von 18—22° Cels. angenehm; bei niedrigerer Temperatur erscheint es uns schon kalt. Schwächliche Individuen, Leute mit Herzfehlern und Störungen im Blutkreislaufe, müssen mit kalten Bädern vorsichtig zu Werke gehen, — sie dürfen weder zu kalt baden, noch zu lange im Wasser bleiben. Viele ertragen kalte Bäder gar nicht und sollen sich auch nicht dazu zwingen. Ueber das Baden neugeborener Kinder siehe weiter unten (Kapitel VIII).

Die Stärkung, welche oft schlecht genährte oder durch Ueberanstrengung heruntergekommene Individuen den Meerbädern verdanken, rührt von dem anregenden Einflusse her, den das kalte, salzhaltige und bewegte Wasser auf die Thätigkeit der Haut und des Nervensystems, auf die Blutvertheilung in den Organen, die chemischen Processe in den Geweben u. s. w. ausübt. Was Wunder, daß hiebei der Appetit sich steigert, die Ernährung besser wird, Kraftgefühl und Lebensenergie zunehmen. Meerbäder.

Warme Vollbäder leisten der Reinheit des Körpers ausgezeichnete Dienste: im warmen Wasser wird die Schmutzrinde, welche die Haut bedeckt, weich und läßt sich mitsammt Warme Vollbäder.

den aufquellenden Zellen der oberflächlichen Epidermisschicht leicht entfernen; außerdem wirkt die Seife im warmen Wasser besser als im kalten. Die Temperatur des Körpers und die Zahl der Pulsschläge steigen im warmen Bade, die Gefäße der Haut erweitern sich und enthalten viel Blut. Am angenehmsten und besten ist es, wenn das Wasser nahezu Körpertemperatur (35—37 ° Cels.) besitzt; der Aufenthalt in wärmerem Wasser steigert rasch die Körpertemperatur und regt die Herzthätigkeit zu sehr auf, so daß Personen, welche zu Blutkongestionen nach dem Kopfe geneigt sind, im Gebrauche warmer Vollbäder vorsichtig sein müssen. Tägliches Baden in warmem Wasser wirkt erschlaffend und verweichlichend, dagegen gibt es nach harter Arbeit und großen Strapatzen kein beruhigenderes, wohlthätigeres Mittel als ein warmes Vollbad. Lauwarme Abwaschungen des Abends, wie sie in England gebräuchlich sind, befördern den Schlaf, indem sie eine leichte Ermüdung herbeiführen.

Mineralbäder. Die noch vielfach verbreitete Ansicht, daß beim Gebrauche von Mineralbädern die im Wasser gelösten Substanzen durch die Haut aufgenommen werden, ist irrig. Unsere Haut ist durch ihre Epidermis für Substanzen in tropfbarflüssiger Form, und also auch für die im Wasser gelösten Stoffe, undurchgängig gemacht: die unversehrte Haut läßt nur Gase und Dämpfe durchtreten; feste und flüssige Theilchen dagegen können nur dann die ganze Dicke der Haut durchdringen, wenn sie eine ätzende, zerstörende Wirkung auf die Epidermis ausüben. Der günstige Einfluß der Mineral- und Thermenbäder ist also lediglich ihrer Temperatur und dem durch sie hervorgebrachten Hautreize zuzuschreiben, als dessen unmittelbare Folgen eine größere Energie der Nerventhätigkeit und des Stoffumsatzes betrachtet werden müssen.

Heiße Luftbäder, Dampfbäder. Statt der warmen Vollbäder, werden oft heiße Luftbäder (türkische, irische Bäder) oder Dampfbäder (russische Bäder) benutzt. In den letzteren wird die Luft des Baderaumes künstlich mit Wasserdampf geschwängert. Die Wärmeabgabe vom Körper ist in einem solchen, dampferfüllten

Raume sehr gehemmt, weil sowohl die Wasserverdunstung als auch die Wärmestrahlung fast ganz aufhören und auch der Wärmeabfluß durch Leitung bedeutend abnimmt; die Temperatur des Baderaumes sollte 50 ° Celsius nicht überschreiten. Die Körpertemperatur steigt bei längerem Aufenthalt im Bade um 2—3 °; die Herzthätigkeit wird gesteigert; empfindliche Individuen werden leicht ohnmächtig und leiden nach dem Bade an Schlaflosigkeit. — In den heißen Luftbädern wird der Wärmeabfluß vom Körper weniger gehindert als in den Dampfbädern, weil die Luft trocken ist; es kann deßhalb eine größere Hitze ertragen werden als in den letzteren. — Nach allen solchen Bädern sollte man den Körper vorsichtig abkühlen. Kalte Douchen nach dem Bade sind des Hautreizes halber, welchen sie hervorbringen, oft wohlthuend, werden aber nicht von Jedermann ertragen. Der direkte Uebergang aus dem Dampf- oder heißen Luftbade in kalte Luft ist unbedingt schädlich.

VII.

Die Ernährung.

Leistungen des Körpers.

Die Leistungen des lebenden menschlichen Körpers bestehen in Wärmebildung und Kraftäußerungen — Arbeit. Ein Theil der erzeugten Wärme wird zur Erhaltung der Eigenwärme des Körpers benutzt, der Ueberfluß wird auf den im ersten Kapitel beschriebenen Wegen nach außen abgegeben. Die Arbeit geschieht theilweise von unserm Willen unabhängig und dem Auge unsichtbar, im Innern des Körpers (Arbeit des Gehirns, des Herzens, des Zwerchfells, der Darmmuskeln u. s. w.), theilweise ist sie eine äußere, — entweder auf Bewegung des eigenen Leibes (Gehen, Laufen 2c.) oder auf Veränderung in der Form und Stellung fremder Gegenstände (Heben einer Last, Spannen einer Feder, überhaupt Ueberwindung äußerer Widerstände) gerichtete.

Abhängigkeit derselben vom Stoffverbrauch.

Wärmebildung und Arbeitsleistung werden dem Organismus dadurch möglich gemacht, daß in ihm eine fortwährende Zerstörung von Material, eine beständige Stoffzersetzung vor sich geht, — denn wie in der unbelebten Natur, so gibt es auch im lebenden Körper keine Kraftäußerung ohne Betheiligung der Materie; ähnlich dem Ofen und der Dampfmaschine, erfordert der Körper Heizmaterial, wenn er warm werden und arbeiten soll. Ein direkter Beweis des Stoffverbrauchs im Organismus liegt in den Ausscheidungen des letzteren: ein erwachsener Mann verliert täglich durch Lunge und Haut 800—900 Gramm Kohlensäure und etwa 1 Kilogramm Wasser; noch etwas mehr Wasser (ungefähr 1250 Gramm) geht mit dem Harne ab, welcher außerdem verschiedene andere Produkte des Stoffwechsels enthält: Salze,

Harnstoff, Farbstoff u. s. w. Der Ersatz dieser Verluste des Körpers geschieht durch die Nahrungszufuhr, und zwar findet beim erwachsenen Menschen, der weder an Nahrungsmangel leidet, noch übermäßig viel ißt, im Großen und Ganzen Gleichgewicht zwischen Einnahmen und Ausgaben statt; der Unterschied zwischen den Nahrungsstoffen und den Ausscheidungsprodukten beruht nur darin, daß die ersteren sehr komplizirte, die letzteren größtentheils einfache chemische Verbindungen sind; man kann also die Nahrungsstoffe mit einer gespannten, die Ausscheidungsstoffe mit einer halb oder ganz erschlafften Uhrfeder vergleichen, welche Arbeit geleistet und dafür an Kraftvorrath verloren hat. In der Zersetzung der komplizirten Stoffe, ihrer Verwandlung in einfachere Verbindungen, besteht das Leben, das einen großen Theil der in den Nahrungsstoffen vorhandenen Spannkräfte in lebendige Kraft (Wärme, Elektrizität, Arbeit) umsetzt.

Schicksal der aufgenommenen Nahrung im Darmkanal.

Die Aufnahme der Nahrung vollzieht sich unter dem Einflusse des Hungergefühles, welches den Menschen ziemlich bestimmte Weisungen in Betreff der nöthigen Nahrungsmenge ertheilt. Instinktiv essen wir, wenn nicht materielle Noth uns daran hindert, im Allgemeinen so viel, als zur Erhaltung unseres Körpers und zu den nothwendigen Kraftäußerungen desselben erforderlich ist, ohne uns um das weitere Schicksal der genossenen Speisen zu bekümmern. Die Wege derselben und ihre Veränderungen, von dem Momente an, wo wir sie zu kauen beginnen, bis zu dem Augenblicke, wo sie in Form von Kohlensäure, Wasser, Harnstoff u. dgl. den Körper verlassen, sind äußerst wunderbar und theilweise noch in ein räthselhaftes Dunkel gehüllt. Durch die Zähne verkleinert, vom Mundspeichel in glatte, schlüpfrige Bissen verwandelt, gleiten sie hinunter in Magen und Darm, wo sie unter dem Einflusse verschiedener Verdauungssäfte und der Wärme digerirt und in lösliche, zur Aufsaugung geeignete Form übergeführt werden. Hiebei wird das Unbrauchbare vom Brauchbaren geschieden, das Erstere mit dem Kothe ent-

fernt, das Letztere von den in den Schleimhautzotten des Darmes liegenden Blut- und Lymphgefäßen aufgenommen und somit, entweder direkt oder auf Umwegen, der Blutbahn zugeführt. Die Verdauungssäfte, welche dieses große Werk vollbringen, sind Absonderungen verschiedenartig gebauter Drüsen und haben, je nach ihrer Herkunft, eine verschiedene Bedeutung: der Speichel verwandelt das in Wasser unlösliche Stärkemehl in Zucker; der saure Magensaft löst geronnenes Eiweiß, sowie auch leimgebendes Gewebe, und verändert diese Stoffe so, daß sie leicht in die Blut- und Lymphgefäße der Magen- und Darmwandung aufgenommen werden; die Galle erleichtert die Aufsaugung der Fette im Darm, indem sie dieselben in eine Art Milch (Emulsion) verwandelt und zugleich die Wandungen der kleinen Kanälchen, durch welche diese Milch in's Innere der Darmzotten aufgenommen wird, schlüpfrig macht; der Bauchspeichel verwandelt Stärke in Zucker, löst geronnenes Eiweiß und zerlegt die Fette. Die täglich abgesonderten Mengen dieser Verdauungssäfte sind ungemein groß: die Quantität des Speichels, welche der Mensch liefert, wird auf $1/2$—$1\,1/2$ Kilo im Tag geschätzt, diejenige des Magensaftes auf jedenfalls über 1 Kilo, die Menge der Galle im Maximum auf 1 Kilo, des Bauchspeichels auf etwa $1/2$ Kilo. Was davon nicht zur Verdauung der aufgenommenen Speisen verbraucht wird, wird theils wieder von der Darmschleimhaut aufgesogen, theils mit dem Kothe aus dem Körper entfernt. Es ist eine noch vielfach verbreitete irrige Anschauung, daß die Verdauung nur im Magen vor sich gehe, daß der letztere gleichsam das Centralorgan für die Verdauung sei. Wie man aus dem vorher Gesagten sehen kann, ist dies durchaus nicht der Fall, — es gibt sogar Nahrungsstoffe, wie z. B. Fett, welche im Magen gar nicht verdaut werden, — sondern es tragen alle Organe des sog. Verdauungsapparates, vorzüglich der Darm, wesentlich zur Verdauung der Nahrung bei.

Verdauungssäfte.

Verdaulichkeit der Speisen.

Was nun die sog. Verdaulichkeit der Speisen betrifft, so hört man darüber die verschiedensten Urtheile: dem Einen

gilt Schweinefleisch als schwer verdaulich, einem Anderen Käse, einem Dritten Gurken u. s. w. Allein diese Ansichten über die Schwerverdaulichkeit gewisser Speisen beruhen größtentheils auf unrichtiger und allzu subjektiver Beurtheilung der thatsächlichen Verhältnisse. Es ist zwar sicher, daß die Zeitdauer der Verdauung eine verschieden lange sein kann, je nach der Menge des Genossenen, mehr oder weniger vollständigem Kauen, Zusammensetzung der Speisen u. dgl., — so wird fettes Fleisch längere Zeit zur Verdauung im Magen brauchen als mageres, weil der Magensaft des Fettes wegen schwieriger eindringen kann, — allein im Wesentlichen liegt die Ursache, warum diese oder jene Speise von Manchem als schwerverdaulich bezeichnet wird, doch in einem anderen Umstande, als dem längeren Verweilen derselben im Magen. Gerade wie der Geschmack verschiedener Menschen ein verschiedener ist, so daß dem Einen eine Speise als Leibgericht gilt, welche einem Anderen direkt zuwider ist, geradeso verhält es sich auch mit dem Magen. Nicht jeder Magen verträgt alle Speisen gleich gut, seine Gefühlsnerven befreunden sich mit einer Speise mehr als mit der anderen. Ist nun den Magennerven irgend etwas unangenehm, so äußert der Magen das Bestreben, dieses Unangenehme zu entfernen; er zieht sich kräftiger zusammen, und es entsteht ein Gefühl von Vollsein und Unbehagen, das so lange fortdauert, bis der Störefried den Magen entweder durch Erbrechen, oder durch Uebergang in den Darm verlassen hat. Es läßt sich aber deßhalb nicht behaupten, daß die Verdauung längere Zeit in Anspruch nehme als unter anderen Verhältnissen, sondern wir werden nur durch das Unbehagen fortwährend daran erinnert, daß im Magen noch etwas enthalten ist, während wir davon sonst nach ein paar Stunden nichts mehr bemerken; — mit anderen Worten, in dem einen Falle fühlen wir die Dauer der Verdauung, im anderen Falle aber nicht, trotzdem der Zeitraum, während dessen dieselbe vor sich geht, in beiden Fällen ein gleich langer sein kann.

Schicksal der Nahrungsstoffe in den Geweben.

Die Verdauung ist eine Umwandlung der festen Speisen in eine Form, in welcher die Nahrungsstoffe in die Säfte übergehen können. Nur Flüssigem ist es möglich, aus dem Magen und Darme in's Blut überzutreten. Mit dem Blutstrome gelangen dann die im Darmkanale aus den Speisen ausgezogenen und durch die Verdauungssäfte veränderten Nahrungsstoffe in die einzelnen Organe des Körpers, treten in das Gewebe derselben über und werden höchst wahrscheinlich in den kleinen, geformten Elementen, welche den wichtigsten Bestandtheil der Gewebe bilden — den sog. Zellen, — weiter verarbeitet. Hier kommen die schon während ihrer früheren Laufbahn vielfach veränderten Substanzen auch mit dem Sauerstoffe in Berührung, welchen das Blut fortwährend den Geweben zuführt, und werden mehr oder weniger vollständig verbrannt; nur ein geringer Theil entgeht der Zersetzung und wird zum Aufbau der abgenutzten oder überhaupt neu zu bildenden Organbestandtheile verwendet. Es dürfte übrigens hier der Ort sein, die allgemein verbreitete Vorstellung zu berichtigen, als ob die Stoffe im Blute und in den Geweben, sobald sie nur mit dem Sauerstoffe in Berührung kommen, gleich verbrannt würden, als ob also, mit anderen Worten, der Sauerstoff das wesentlich ursächlich wirkende Moment der Zersetzungen im Körper sei. Es verhält sich damit vielmehr so, daß die Stoffe durch die Thätigkeit der Zellen chemisch verändert, d. h. in einfachere Verbindungen zerlegt werden, wobei bei Gegenwart von Sauerstoff dieser allmählig in die Verbindungen eintritt, was man eben verbrennen nennt. Es ist also die Rolle, welche der Sauerstoff bei den Zersetzungsvorgängen im Organismus spielt, nicht eine primäre, active, sondern eine sekundäre. — Die Produkte des in den Geweben vor sich gehenden Zersetzungsprozesses, welche dem Körper nicht mehr nöthig sind, werden ihrerseits vom Blute aufgenommen und auf den schon bezeichneten Wegen — durch Lunge, Haut, Nieren und Darmkanal — ausgeschieden.

Damit nun durch Zufuhr von Speisen und Getränken der Körper, trotz dieser fortwährenden Zersetzungen und Ausscheidungen, auf seinem stofflichen Bestande erhalten oder aber — bei noch wachsenden oder heruntergekommenen Individuen — auf einen gewünschten Zustand gebracht werden könne, müssen in der Nahrung die Bestandtheile des Körpers oder deren Mutterstoffe vorhanden sein. — Die Organe des Körpers sind vorzugsweise aus Wasser (65—75 Prozent), stickstoffhaltigen Substanzen (Eiweißkörper und ihre Verwandten), stickstofffreien Substanzen (Fette), und mineralischen Stoffen aufgebaut. Ihrerseits bestehen diese Baumaterialien aus einer Reihe von Grundstoffen oder Elementen — Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Mineralbestandtheilen. Da aber der thierische Organismus nicht, wie die Pflanze, die Fähigkeit besitzt, selbst aus diesen Grundstoffen seinen Leib aufzubauen, d. h. Eiweiß, Fett u. s. w. zu bereiten, so müssen ihm schon die zusammengesetzten Verbindungen zugeführt werden.

Uebereinstimmung zwischen den Bestandtheilen d. Nahrung und denjenigen des Körpers.

Nach dem Gesagten kann jede Substanz als Nahrungsstoff bezeichnet werden, welche im Stande ist, den Verlust des Körpers an Eiweiß, Fett, Wasser oder Mineralstoffen zu verhüten oder zu vermindern. Nahrungsstoffe sind also die verschiedenen, im Thierleibe vorhandenen Eiweißkörper (Muskelfaserstoff, Blutfaserstoff, Milchkäsestoff, Eiereiweiß u. s. w.), sowie die Eiweißkörper der Pflanzen, — ferner die pflanzlichen und thierischen Fette (Pflanzenöl, Butterfett, Talg), sodann die sog. Kohlenhydrate (verschiedene Zuckerarten, Stärkemehl des Getreides, der Kartoffeln u. s. w.), — endlich das Wasser und die Salze. Natürliche Mischungen dieser einzelnen Nahrungsstoffe, wie sie gewöhnlich zur Speisebereitung verwendet werden, nennt man Nahrungsmittel; hieher gehören z. B. Fleisch, Brod, Milch, Gemüse, Eier u. dgl. Eine Zusammenstellung der einzelnen Nahrungsstoffe oder Nahrungsmittel, welche im Stande ist, den Körper auf seiner Zusammensetzung zu erhalten oder ihn auf einen gewünschten Bestand zu bringen,

Nahrungsstoffe; Nahrungsmittel; Nahrung.

nennen wir eine **Nahrung**, und als **Ideal der Nahrung** muß **dasjenige Gemisch von Nahrungsstoffen oder Nahrungsmitteln gelten, durch welches dieser Zweck mit der geringsten Menge der einzelnen Substanzen erreicht wird.**

Bedeutung der Eiweißkörper. Ueber die Bedeutung der einzelnen Nahrungsstoffe haben sich die Gelehrten vielfach die Köpfe zerbrochen. Zunächst war man gezwungen, den **Eiweißsubstanzen** eine sehr wichtige Rolle zuzuschreiben, weil dieselben einen wesentlichen Bestandtheil aller Gewebe, namentlich des Blutes, der Muskeln, Nerven und Drüsen bilden, und weil man sah, wie Thiere und Menschen unter dem Einflusse eiweißreicher Nahrung zu größeren Leistungen befähigt werden als wenn sich in ihrer Kost wenig Eiweiß befindet: Fleisch macht den Menschen kräftiger und energischer als Pflanzenkost; Hafer macht das Pferd feuriger und ausdauernder zur Arbeit als ausschließliche Heunahrung. Dennoch dauerte es lange, bis man diesen Einfluß eiweißreicher Nahrung richtig zu erklären verstand. Noch vor Kurzem huldigte man der Ansicht, die Kraftäußerungen des Körpers — d. h. die Arbeitsleistung der Muskeln — geschähen auf Kosten der Muskelsubstanz selbst und es werde bei der Arbeit immer ein der Arbeitsgröße entsprechender Theil des wesentlich aus Wasser (75 %) und Eiweißkörpern (20—24 %) bestehenden Muskels zersetzt.

Die Quelle d. Muskelkraft.

Dementsprechend mußte man annehmen, daß die mit der Nahrung zugeführten Eiweißkörper ausschließlich zum Ersatz und Aufbau der Gewebe dienen, während den Fetten und Kohlehydraten die Wärmebildung im Körper zukomme: weil nun die Wärme durch Verbrennung entsteht, und zur letzteren der durch die Lungen aufgenommene Sauerstoff nöthig ist, nannte man die Fette und Kohlenhydrate „**Athmungsmittel**“, die Eiweißstoffe dagegen — „**plastische**“ (gewebebildende Nahrungsmittel.

Wäre es richtig, daß bei der Arbeit die Muskelsubstanz in größerer Menge zerstört wird, so müßte man die Produkte

dieser Zerstörung in den Ausscheidungen des Körpers nachweisen können, — jedenfalls müßte sich der Stickstoff der zersetzten Muskelsubstanz im Harne vorfinden und zwar in einer, der geleisteten Arbeitsgröße entsprechenden Menge. Dies ist nun nicht der Fall: gleiche Kost vorausgesetzt, wird auch bei angestrengter Arbeit im Harne nicht wesentlich mehr Stickstoff ausgeschieden als bei der Ruhe, und es kann somit die Zersetzung der Muskelsubstanz nicht als die Quelle der Muskelkraft betrachtet werden.

Wohl aber befindet sich die Menge des im Harne ausgeschiedenen Stiffstoffs in direkter Abhängigkeit von der Quantität des in der Nahrung enthaltenen Eiweißes und kann durch Vermehrung oder Verminderung des letzteren, bei gleicher Arbeitsleistnng, willkührlich gesteigert oder herabgesetzt werden: ein Hund z. B., dem man (bei ausschließlicher Fleischnahrung) 300 Gramm Fleisch im Tage zu fressen gibt, scheidet 32 Gramm Harnstoff aus, während sich im Harne desselben Hundes, wenn man mit der Fleischgabe allmälig auf 2500 Gramm steigt, 173 Gramm Harnstoff täglich befinden. Es ist klar, daß diese enorme Vermehrung der Stickstoffausscheidung bei demselben Thiere nicht etwa auf Abnutzung eiweißreicher Organe zurückgeführt werden kann, sondern von der Zersetzung des mit der Nahrung aufgenommenen Eiweißes herrühren muß. Weitaus der größte Theil des täglich genossenen Eiweißes wird also nicht fester, dauernder Bestandtheil der Organe, sondern bleibt in der dieselben durchströmenden Säftemaße und wird durch die Arbeit der zelligen Gewebselemente rasch zersetzt. Das Eiweiß befindet sich demnach im Körper in zwei verschiedenen Formen: einmal als eigentlicher Bestandtheil der geformten Gewebselemente — „Organeiweiß", — und zweitens als Bestandtheil des sie durchziehenden Säftestromes — „zirkulirendes Eiweiß". In der ersten Form unterliegt es der Zersetzung langsam und in geringen Mengen, und nimmt unter dem Einflusse wechselnden Eiweißgehaltes der Nahrung nur all- Organeiweiß zirkulirendes Eiweiß.

mälig zu oder ab; als zirkulirendes Eiweiß dagegen ist es leicht beweglich, findet überall in den Geweben die Bedingungen zu seiner Zersetzung, wird durch größeren Eiweißgehalt der Nahrung rasch vermehrt, durch Eiweißmangel ebenso rasch vermindert, und bestimmt wesentlich die Größe der Stickstoffausscheidung im Harne.*)

Eiweißzersetzung bei eiweißreicher und eiweißarmer Kost.

Im erwachsenen Körper wird unter gewöhnlichen Verhältnissen ebensoviel stickstoffhaltige Substanz zersetzt als er in der Nahrung zu sich nimmt, so daß auch der Gehalt der Organe an Eiweißkörpern im Großen und Ganzen sich gleich bleibt. Steigerung des Eiweißgehaltes der Nahrung hat nicht eine entsprechende Ablagerung von Eiweiß in den Organen zur Folge; es wächst vielmehr sofort die Eiweißzersetzung, und zwar solange, bis wiederum der Gleichgewichtszustand zwischen Aufnahme und Ausgabe erreicht ist, so daß nur in den ersten Tagen, vor Erreichung dieses Gleichgewichtes, ein Theil des im Ueberflusse zugeführten Eiweißes wirklich in den Organen abgelagert und zu einem festen Bestandtheile derselben wird. Man darf daraus nicht etwa schließen, daß in diesem Falle nicht die ganze genossene Eiweißmenge dem Körper zu Gute komme und daß es ein Luxus sei, mehr Eiweiß zu sich zu nehmen als gerade zum Leben nothwendig ist. Im Gegentheil, die erhöhte Eiweißzufuhr, indem sie die Menge des zirkulirenden Eiweißes vermehrt und die Energie der Zersetzungsprozesse steigert, vergrößert den Kraftvorrath des Organismus und befähigt den letzteren zu bedeutenderer geistiger und körperlicher Anstrengung. Umgekehrt, bei plötzlicher Verringerung des Eiweißgehaltes der Nahrung ist während der ersten Tage die Stickstoffausscheidung größer als die Aufnahme, — es wird also vom Körper zugesetzt und

*) Der Stickstoff der im Körper zersetzten stickstoffhaltigen Nahrungsstoffe wird ausschließlich im Harne ausgeschieden und man kann also aus dem Stickstoffgehalte des Harnes die Größe der Eiweißzersetzung im Körper berechnen. Das gewöhnliche Eiweiß enthält, in trockenem Zustande, 15.5 Proz. Stickstoff.

die Organe verlieren Eiweiß; aber rasch sinkt die Energie der Zersetzungsvorgänge in den Geweben, der Körper sucht sich auch bei der neuen Nahrung in's Gleichgewicht der Einnahmen und Ausgaben zu bringen und scheidet in Folge dessen bald weniger Stickstoff aus als früher, bei reichlicherer Kost.

Eiweißzersetzung beim Hunger.

In Folge dieser Fähigkeit des Organismus, die Energie der in ihm vor sich gehenden Zersetzungen in Einklang zu bringen mit der Beschaffenheit der Kost, kann das Leben auch bei verhältnißmäßig geringem Eiweißgehalte der Nahrung bestehen; aber in Folge der verminderten Zersetzungen steht in diesem Falle dem Körper auch weniger lebendige Kraft zur Verfügung und er wird weniger leistungsfähig. Wenn jedoch die Eiweißzufuhr unter ein gewisses Minimum sinkt, und nicht genug zirkulirendes Eiweiß mehr vorhanden ist, wird das Organeiweiß dauernd in die Zersetzung gezogen; der Körper wird dann immer schwächer und schwächer und geht schließlich dem langsamen Hungertode entgegen. Am sichtbarsten werden diese Verhältnisse bei plötzlicher Entziehung der Nahrung: am ersten Hungertage wird noch fast ebensoviel Stickstoff ausgeschieden als am vorhergehenden Tage, aber dann nimmt die Stickstoffmenge im Harn rasch ab und erreicht ungefähr am sechsten Tage ein Minimum, auf welchem sie während der folgenden Hungerzeit stehen bleibt und welches um das Fünf- und Zehnfache geringer sein kann als die bei gewöhnlicher Ernährung ausgeschiedene Stickstoffmenge. Man darf aber hieraus nicht schließen, daß die Organe des Körpers in dieser kurzen Zeit um so viel ärmer an Eiweißsubstanzen geworden seien, — vielmehr ist diese rasche Verminderung der Stickstoffausscheidung in den ersten Hungertagen und das Gleichbleiben derselben während der späteren Hungerzeit dadurch zu erklären, daß im Anfange immer noch ein bedeutender Vorrath von zirkulirendem Eiweiß im Körper vorhanden ist, dessen Zersetzung die Größe der Stickstoffausscheidung bedingt, während später, wenn dieser Vorrath aufgezehrt ist, die Zersetzungsvorgänge nur noch durch das langsam zerfallende Organeiweiß unterhalten werden und deßhalb

sehr unbedeutend sind. Ganz hören sie nicht auf, so lange noch Leben vorhanden ist; nur lebt bei dauerndem Nahrungsmangel der Körper von seinem eigenen Fleisch und Fett. — Wenn man den Körper nicht vollständig hungern läßt, sondern ihm nur kein Eiweiß gibt, die Zufuhr stickstofffreier Nahrung aber fortdauern läßt, so tritt, wenn auch später, derselbe Zustand ein wie beim absoluten Hunger, denn die Eiweißzersetzung im Organismus geht unter diesen Umständen ebenfalls vor sich, wenn auch in beschränktem Maaße, und die Organe verarmen schließlich so sehr an Eiweiß, daß sie ihre Aufgabe nicht mehr erfüllen können; wenn dieser Zeitpunkt erreicht ist, hört natürlich das Leben auf.

Die Bedeutung der Eiweißkörper in der menschlichen Kost besteht also in folgendem: sie dienen, erstens, zur Erhaltung und zum Aufbau der Organbestandtheile, und sind hierin durch keinen anderen Nahrungsstoff ersetzbar; zweitens bedingen sie, durch ihren Uebergang in den Säftestrom, wesentlich die Größe und Energie der Zersetzungsvorgänge in den Geweben und sind hiedurch von erheblichem Einfluß sowohl auf den stofflichen Bestand des Körpers, als auch auf seine Leistungsfähigkeit, — und drittens befördern sie den Ansatz von Fett in den Geweben, indem vermuthlich unter Umständen ein Theil der aufgenommenen Eiweißstoffe im Körper durch gewisse Spaltungsvorgänge in Fett verwandelt wird, gerade so wie im Leibe der Bienen aus dem Eiweiß des Blüthenstaubes das Wachs entsteht.

Unmöglichkeit von reinen Eiweißstoffen zu leben.

Trotz dieser großen Wichtigkeit der Eiweißsubstanzen für die Ernährung des Menschen, und trotz ihrer Unersetzbarkeit, ist es uns doch nicht möglich ausschließlich von ihnen zu leben, — mit anderen Worten, Nahrungsmittel, die keine anderen nährenden Bestandtheile enthalten als Eiweiß, wie z. B. fettfreies Fleisch, bilden für den Menschen keine richtige Nahrung. Die Kohlenstoffmenge, welche ein erwachsener, gesunder Mensch bei gewöhnlicher Kost und nicht allzu anstrengender Arbeit täglich ausscheidet, beträgt mindestens 250 Gramm,

die Menge des ausgeschiedenen Stickstoffs etwas über 18 Gramm. Da das Fleisch 3.4 Proz. Stickstoff und 12.5 Proz. Kohlenstoff enthält, so braucht der Mensch (wenn er sich ausschließlich mit Fleisch nähren wollte), um seinen Bedarf an Stickstoff zu decken, nur etwas mehr als 500 Gramm Fleisch im Tag, zur Deckung des Kohlenstoffbedarfes aber mehr als 2000 Gramm. Abgesehen davon, daß es uns bald verleiden würde täglich 2 Kilo reinen Fleisches zu genießen, wäre eine solche Ernährungsweise sehr wenig ökonomisch, weil wir dabei, um die nöthige Kohlenstoffmenge zu bekommen, völlig überflüssige Mengen von Eiweiß einführen müßten und weil bekanntlich das Fleisch eines der theuersten Nahrungsmittel ist. Wie wir später sehen werden, läßt sich durch Beimischung anderer, billiger Nahrungsstoffe zu relativ geringen Fleischmengen der Körper sehr gut erhalten.

Bedeutung der stickstofffreien Nahrungsstoffe.

Die Aufgabe der stickstofffreien Nahrungsstoffe, — der *Fette und Kohlenhydrate*, — ist eine einfachere als diejenige des Eiweißes. Fett und Stärkemehl können nicht zur Bildung stickstoffhaltiger Körperbestandtheile (Muskelfaser u. dgl.) dienen, weil sie unter keinen Umständen in Eiweiß übergehen; *wohl aber sind sie im Stande das Eiweiß in der Nahrung theilweise zu ersetzen, indem sie durch ihre Verbrennung bewirken, daß weniger Eiweiß zersetzt wird.* Diese Eiweiß-sparende Wirkung kommt, wie es scheint, den Kohlenhydraten in etwas größerem Maße zu als den Fetten.

Die Fette.

Fettzusatz zur Fleischnahrung beschränkt also die Zersetzung der Eiweißkörper in den Geweben und begünstigt den Fleischansatz am Körper, d. h. die Bildung von Organeiweiß. In derselben Weise schützt, bei mangelhafter Ernährung, das Fett der Nahrung einen Theil des im Körper abgelagerten Eiweißes vor dem Zerfall: wenn z. B. ein sonst hungernder Mensch Fett genießt, so erhalten sich seine Kräfte länger als beim absoluten Hunger; natürlich wird trotzdem fortwährend Eiweiß der Organe zersetzt, aber die tägliche

Menge desselben ist geringer als bei vollständigem Hunger. Denselben schützenden Einfluß, wie das in der Nahrung enthaltene Fett, hat auch dasjenige, welches im Körper abgelagert ist: ein fetter Mensch kommt beim Hunger weniger rasch herunter als ein magerer, und umgekehrt, bei einem fetten Individuum kann durch Fleischnahrung leichter ein Ansatz von Fleisch in den Organen erzielt werden als bei einem mageren. Es liegt deßhalb nichts Wunderbares darin, daß ein gut genährter Mensch oft immer fetter wird, auch wenn er weniger ißt als ein Anderer, der ursprünglich mager ist und trotz großen Appetites zu keiner Rundung seiner Formen gelangen kann: das Eiweiß, welches im fetten Körper zur Vermehrung der Organsubstanz dient, fällt im mageren Körper sofort dem Zerfalle anheim. Wenn man also bedeutende Ablagerung von Eiweiß und Fett in den Organen erzielen will, muß man der Nahrung Fett (oder Kohlenhydrate) in großen Mengen zusetzen: eine Mästung fleischfressender Thiere ist nur möglich, wenn die Kost derselben, außer dem Fleische, viel Fett enthält. Umgekehrt, wenn man einen fettreichen Körper mager machen will, muß man ihm in der Kost Fett (und Kohlenhydrate) entziehen und ihn nur mit Fleisch nähren: hiedurch wird sofort die Menge des zirkulirenden Eiweißes vermehrt, die Zersetzungsvorgänge lebhafter; das Körperfett wird in diese Zersetzung mit hineingezogen und schwindet wie der Schnee vor der Märzensonne (Bantingkur). Eine gewisse Vorsicht ist bei diesem Verfahren anzuempfehlen, weil sonst plötzlich ein bedenklicher Kräfteabfall mit Abnahme der Herzthätigkeit eintreten kann; es ist also gut, die Entziehung des Fettes (und der Kohlenhydrate) in der Nahrung allmälig vorzunehmen. — Eine verständige Zugabe von Fett (oder Stärkemehl) zur Fleischnahrung ist namentlich bei körperlich herabgekommenen Individuen, Rekonvaleszenten u. dgl. empfehlenswerth, während durch einseitige Fleischnahrung solche geschwächte Organismen zu Tode gefüttert werden können, weil die Eiweißzersetzung im Körper immer kreszendo geht,

Mästung.

Bantingkur.

je mehr Eiweiß in der Nahrung zugeführt wird. — Ungeheure Mengen von Fett werden da genossen, wo an die Wärmeproduktion des Körpers besonders große Anforderungen gestellt werden, wie z. B. von den Küstenbewohnern nordischer Meere; es klingt uns unglaublich, wenn wir hören, daß diese Leute, (ohne an Verdauungsstörungen zu leiden) täglich 4—5 Kilo äußerst fetten Fleisches und Thranes genießen.

Die Kohlenhydrate.

Die **Kohlenhydrate**, deren wesentlichste Repräsentanten die verschiedenen Zucker- und Stärkemehlarten sind, können an und für sich den Hungertod ebensowenig verhindern wie die Fettnahrung, weil auch bei Zufuhr reichlicher Mengen von Kohlenhydraten die Eiweißzersetzung, wenn auch in geringerem Grade als bei absolutem Hunger, fortdauert und schließlich zum Tode führt. Wenn dagegen der Fleischnahrung Kohlenhydrate beigemischt werden, so schützen dieselben eine nicht unbeträchtliche Menge des Eiweißes vor der Zersetzung und begünstigen auf diese Weise seine Verwandlung in Organbestandtheile. Durch eine aus Kohlenhydraten und Fleisch gemischte Kost kann also die Eiweißmenge im Körper leichter vermehrt werden als durch Fleischnahrung allein, und der Körper kann bei einer solchen Kombination der Nahrungsmittel mit weniger Fleisch auf demselben Bestande und bei derselben Leistungsfähigkeit erhalten werden, als wenn man ihn ausschließlich mit Fleisch nähren würde. Die relativen Mengen von Fleisch und Kohlenhydraten, aus denen man am zweckmäßigsten die Nahrung zusammensetzt, hängen von den Forderungen ab, welche an den Organismus gestellt werden, sowie von seinem bisherigen Zustande. Natürlich gibt es in der Möglichkeit des Ersatzes von Eiweiß durch Kohlenhydrate eine Grenze, welche nicht überschritten werden darf, wenn nicht der Körper an seinem Eiweißbestande und seiner Leistungsfähigkeit schließlich doch Einbuße erleiden soll. — Auch die Fettzersetzung wird durch die Kohlenhydrate beschränkt, so daß bei Zusatz der letzteren zu einer Fett und Eiweiß enthaltenden Nahrung leichter ein Ansatz von Eiweiß

und Fett erzielt wird als ohne dieselben; hiebei wird sowohl das in der Nahrung schon vorhandene, als auch das aus dem Eiweiß im Körper gebildete Fett vor Zersetzung geschützt. Ein direkter Uebergang der Kohlenhydrate in Fette findet vermuthlich nicht statt; ebensowenig eine Ablagerung der ersteren im Körper, — sie werden sehr rasch zu Kohlensäure und Wasser verbrennt.

Die Mineralbestandtheile.

Die Mineralbestandtheile — vorzüglich Chlorkalium und Chlornatrium, phosphorsaurer und kohlensaurer Kalk und Eisen — müssen in der Nahrung enthalten sein, wenn die Organe leistungsfähig und auf ihrem Bestande bleiben sollen. Diese Substanzen dienen zwar weder zur Krafterzeugung noch als Wärmequelle, aber sie bilden nichtsdesto weniger nothwendige Bestandtheile des Körpers: so z. B. sind überall an die in den Organen vorhandenen Eiweißstoffe phosphorsaure Salze gebunden, — die Knochensubstanz besteht zu einem guten Theil aus phosphorsaurem und kohlensaurem Kalk, — die Blutkörperchen enthalten Eisen, welches eine wichtige Rolle bei der Aufnahme des Sauerstoffs durch dieselben spielt u. s. w. Da nun bei der Eiweißzersetzung in den Geweben auch die mit dem Eiweiß verbundenen Salze, wenigstens theilweise, abgeschieden und aus dem Körper entfernt werden, so ist eine ungehemmte Zufuhr derselben mit der Nahrung nothwendig. Eine Kost, die im übrigen vollkommen hinreichend ist zur Erhaltung des Organismus, die aber keine Mineralbestandtheile enthält, führt das Individuum dem langsamen Hungertode entgegen, weil der Verarmung des Körpers an Salzen, die hiebei unvermeidlich ist, eine allgemeine Störung der Ernährung auf dem Fuße folgt: unter Lähmungserscheinungen und Störungen der Gehirnthätigkeit tritt schließlich der Tod ein. Glücklicherweise haben wir uns in den meisten Fällen um die Beschaffung der nöthigen Mengen von Mineralstoffen nicht zu kümmern, weil sie in den gewöhnlichen Nahrungsmitteln schon in hinreichenden Quantitäten vorhanden sind; dies gilt sogar vom Kochsalz, und wenn wir letzteres dennoch

den Speisen hinzufügen, so geschieht dies nur um sie schmackhafter zu machen.

Das Wasser ist ein ebenso nothwendiger Nahrungsstoff wie Eiweiß, Fett, Stärkemehl und Salze, da es quantitativ den Hauptbestandtheil des Körpers ausmacht. Natürlich muß der Körper auf seinem Wasserbestande erhalten werden, und wenn dies auch nur vorübergehend unterlassen wird, so erinnert uns bald das unangenehme Gefühl des Durstes an unsere Pflicht. Offenbar können die Zersetzungsprozesse im Körper nur in Gegenwart bedeutender Wassermengen in normaler Weise vor sich gehen. Durch gesteigerten Wassergenuß wird die Eiweißzersetzung im Organismus vermehrt. Das Wasser.

Wenn die Zufuhr von Nahrung ganz unterbrochen wird, oder wenn sie dauernd ungenügend und nicht im Stande ist den Körper in einem Zustande zu erhalten, bei welchem die wichtigsten Organe ihre Aufgabe erfüllen können, tritt früher oder später der Hungertod ein. Eine Zeitlang lebt der Körper noch von dem in ihm abgelagerten Fett und Eiweiß; da aber die Menge desselben immer geringer wird, so sinkt auch die Energie der Zersetzungsprozesse immer mehr und erreicht schließlich ein Minimum, bei welchem die Thätigkeit des Herzens, des Nervensystems u. s. w. nicht mehr vor sich gehen kann. Dies ist dann der Fall, wenn das Körpergewicht des hungernden Organismus um 40—50 Prozent seines ursprünglichen Bestandes abgenommen hat. Am meisten verliert hiebei das Fettgewebe (97 Proz.), sodann die Muskeln (30 Proz.), hernach Haut, Knochen, Leber, Blut. Das Gehirn verliert am wenigsten, und es bleiben deßhalb beim Hunger seine Funktionen lange ungestört. — Das Hungergefühl, das sich in Verbindung mit allgemeiner Schwäche einstellt, wenn wir länger als gewöhnlich keine Nahrung zu uns nehmen, verschwindet nach einiger Zeit bei absoluter Nahrungsentziehung; dagegen tritt eine zunehmende Kraftlosigkeit ein, die durch den Willen nicht mehr überwunden werden kann, weil sie in den vom Organismus schon er- Folgen ungenügender Ernährung.

littenen Verlusten ihren Grund hat. Die Zeitdauer, wie lange ein Mensch hungern kann bis zum Eintritt des Hungertodes, ist jedenfalls eine verschieden lange und hängt unter Anderem von gewissen subjektiven Momenten ab, unter welchen namentlich der Ernährungszustand des Körpers und das Alter von Bedeutung sind. Im Allgemeinen sterben Menschen und Thiere um so eher Hungers, je jünger sie sind. Greise können ebenfalls nicht lange der Nahrungsmittel entbehren. Dagegen leisten kräftige, wohlgenährte und besonders fette Leute dem Hunger viel längeren Widerstand. Es sind Beispiele bekannt, daß Menschen nach siebzehntägigem absolutem Hunger noch am Leben blieben; bei ungehinderter Wasseraufnahme scheint das Leben Hungernder noch länger, bis auf 5 und 6 Wochen, gefristet werden zu können.

Der Hunger als öffentliches Unglück.

Der Hunger ist eine für die öffentliche Gesundheitspflege äußerst wichtige Erscheinung, wenn er ganze Bevölkerungsgruppen umfaßt. Er tritt hiebei in verschiedenen Gestalten auf. Die eine Form des Hungers haben wir vor uns, wenn ein Volk so arm ist, daß die Mehrzahl der Bevölkerung nur eine kümmerliche Existenz führt, d. h. daß der Einzelne gerade nur über das Minimum von Nahrungsstoffen verfügt, bei welchen das Leben möglich ist, wobei aber von Energie und bedeutender Kräfteentwicklung nicht die Rede sein kann. Dies ist, so zu sagen, der normale Hungerzustand in Ländern, die sich in schlechten sozialen und politischen Verhältnissen befinden oder von der Natur mit geringen Hülfsquellen ausgestattet sind. Er äußert sich bei oberflächlicher Betrachtung des Völkerlebens wenig und kann sogar durch den Wohlstand einer bevorzugten Bevölkerungsklasse vorübergehend verdunkelt werden, — aber die unerbittliche Statistik hebt den Schleier und zeigt die Verhältnisse wie sie sind: sie beweist, daß in solchen hungernden Ländern die Sterblichkeit größer ist als anderswo, und daß der Einzelne auf eine geringere Lebensdauer rechnen kann als in glücklicheren Gegenden. — Mehr in die Augen fallend, und deßhalb auch mehr gefürchtet, ist eine andere Form des

Hungers, welche man die akute nennen könnte, weil sie dann eintritt, wenn im Laufe einiger Jahre Mißwachs desjenigen Lebensmittels stattgefunden hat, auf welches die ärmere Klasse vorzugsweise angewiesen ist. Solche Nothzustände waren in früheren Zeiten häufiger und furchtbarer als gegenwärtig; aber auch unsere jetzige Kulturentwicklung, mit all' ihren Hülfsmitteln des Verkehrs und mit all' ihrem Nationalwohlstand, hat nicht vermocht das Menschengeschlecht von dieser Geißel zu befreien: noch heut zu Tage verhungern die Hindu's zu Hunderttausenden und Millionen, wenn die Reisernte einige Jahre hindurch fehl schlägt; der Russe hungert, wenn Weizen oder Roggen nicht gerathen; der Irländer leidet bei Kartoffelmißwachs schwere Noth. Es ist ein schlecht angebrachter Hohn, wenn man einem hungernden Lande sagt, daß es an „Uebervölkerung" leide, daß der Hunger ein Naturgesetz sei u. dgl., — statt die mangelhaften sozialen Zustände zu beschuldigen, als deren Ausgeburt die Hungersnoth zu betrachten ist. Es ist die humanste Aufgabe der Regierungen und aller Menschenfreunde, nach solchen Einrichtungen des öffentlichen Lebens zu streben, welche es unmöglich machen, daß der Eine an Nahrungsmangel zu Grunde gehen muß, während der Andere im Ueberflusse schwelgt.

Hungerkrankheiten.

Außer durch Fälle wirklichen Hungertodes, wird zu Theuerungszeiten die Sterblichkeit vermehrt durch das Auftreten epidemischer Krankheiten: es erscheint vor Allem der Flecktyphus, in der Form des Hungertyphus, — aber auch Dysenterie, Skorbut und mannigfache Störungen der Verdauungsorgane, als Folgen einer unzweckmäßigen und ungenügenden Ernährung. Was die typhösen Erkrankungen anbelangt, so kann man nicht annehmen, daß sie durch Nahrungsmangel wirklich erzeugt werden, wohl aber ist es mehr als wahrscheinlich, daß zur Zeit allgemeiner Nothstände die ungenügende Ernährung der Bevölkerung dieselbe der Widerstandsfähigkeit gegen das Krankheitsgift beraubt, so daß das letztere in den ausgehungerten Körpern einen geeigneten Angriffs-

punkt findet. — Auch unter gewöhnlichen Verhältnissen gibt es einzelne Gruppen der Bevölkerung, die nicht aus eigener materieller Noth hungern, sondern weil sie der freien Wahl ihrer Kost beraubt sind; hieher gehören die Arrestanten, die Kinder in privaten und öffentlichen Erziehungsanstalten, früher nicht selten auch die Soldaten. Doch hierüber weiter unten.

Forderungen an eine gute Kost

Damit die Kost des Menschen eine zweckmäßige Nahrung darstelle, muß sie folgenden Forderungen genügen: *sie muß die einzelnen Nahrungsstoffe in hinreichenden Mengen und in der richtigen Mischung enthalten, muß im Darme ohne zu große Belästigung desselben resorbirbar sein, und muß endlich angenehm schmecken und den Appetit erregen.*

Rolle des Instinktes bei der Kostwahl.

Der natürliche Instinkt des Menschen, die Gefühle des Hungers und der Sättigung, haben ihn im Allgemeinen, wenn er in der Wahl seiner Kost frei ist, gelehrt, eine seinen Bedürfnissen entsprechende Nahrungsmenge zu genießen. Der Hunger wird jedoch auch durch Genuß von Gegenständen gestillt, welche den Körper nur unvollständig oder gar nicht nähren (Stroh, Baumrinde u. dgl.), sondern bloß mechanisch den Magen anfüllen; die genannten Empfindungen und Triebe gewähren deßhalb keine absolute Garantie dafür, daß der Mensch sich immer zweckmäßig nähre, und so kommt es denn, in der That, nicht selten vor, daß nicht nur Einzelne, sondern ganze Bevölkerungsgruppen unter dem Einflusse der Noth sich an eine ungenügende, einseitige Nahrungsweise gewöhnen, welche sie körperlich und geistig herunterbringt. Ebenso werden, wie schon oben angedeutet, oft grobe Fehler in der Ernährungsweise begangen in Fällen, wo der Mensch in der Wahl seiner Kost nicht frei ist, sondern essen muß, was ihm vorgesetzt wird.

Bestimmung des Nährungsbedarfes.

Da im normalen Zustande Einnahmen und Ausgaben des erwachsenen Körpers sich das Gleichgewicht halten sollen, so kann man durch Bestimmungen der Quantitäten des Stick-

stoffs und Kohlenstoffs in den täglichen Ausscheidungen (durch Lunge, Haut, Harn und Koth) eine ziemlich genaue Vorstellung davon bekommen, wie große Mengen dieser Elemente in einer genügenden Kost vorhanden sein müssen. Ein gut genährter Mann scheidet bei mittlerer Arbeit 18.3 Gramm Stickstoff und durchschnittlich 328 Gramm Kohlenstoff täglich aus. Da 18.3 Grm. Stickstoff in 118 Grm. trockenen Eiweißes enthalten sind, so ist diese Eiweißmenge als das Minimum zu betrachten, das ein arbeitender, erwachsener Mensch täglich genießen muß. Bei der Untersuchung der Kost einzelner Individuen auf ihren Gehalt an Stickstoff und Kohlenstoff, so wie bei Berechnung der auf den Einzelnen kommenden Nahrungsgröße in zahlreichen Städten, hat sich ergeben, daß die oben genannten Zahlen annähernd der Wirklichkeit entsprechen; doch hat man für arbeitende Personen die thatsächlich genossene Eiweißmenge meist größer gefunden (130—165 Gramm); im Durchschnitt der Städtebevölkerung schwankt dieselbe von 106 Gramm (Königsberg) bis 170 Gramm (München im Jahre 1867). Diese letzteren Zahlen beanspruchen natürlich nur eine sehr annähernde Richtigkeit. — Ueberhaupt ist die Größe des Bedarfes je nach der Beschaffenheit des Körpers und den an ihn gestellten Forderungen sehr verschieden: ein kräftiger Mann, der anstrengend arbeitet, braucht ungleich mehr als ein schwächlicher, wenig arbeitsfähiger Körper. Es ist in der That wunderbar, wie wenig Material oft körperlich heruntergekommene Individuen zur Bestreitung ihrer geringen Bedürfnisse nothwendig haben: es gibt ganze Bevölkerungsgruppen, wie z. B. Bewohner von Altersversorgungsanstalten, gewisse Mönchsorden u. dgl., welche im Durchschnitt täglich nur 80—70 Gramm und noch weniger Eiweiß genießen. Unter solchen Umständen ist das Leben nur deßhalb möglich, weil die Eiweißzersetzung im Organismus auf's Aeußerste herabgesetzt ist. Von bedeutenderer Leistungsfähigkeit, von anstrengender körperlicher oder geistiger Arbeit, ist natürlich bei diesen Personen keine Rede.

Kein einzelnes Nahrungs-mittel ist eine Nahrung.

Es ist wichtig, daß sich Stickstoff und Kohlenstoff in der Kost in demjenigen Verhältnisse befinden, in welchem sie zur Erhaltung des Körpers und zur Bewahrung seiner Leistungsfähigkeit gerade nöthig sind. Aus dieser Forderung ergibt sich, daß keines unserer gebräuchlichen Nahrungsmittel im eigentlichen Sinne des Wortes eine Nahrung ist, d. h. für sich allein, ohne Zugabe anderer Nahrungsmittel, eine geeignete Kost bildet. Es gibt zwar eine große Menge von Nahrungsmitteln (Fleisch, Brod, Milch, Käse, Hülsenfrüchte u. dgl.), die jedes für sich allein den Körper erhalten können, — aber eine solche Ernährung wäre wenig zweckmäßig, da keine dieser Substanzen Stickstoff und Kohlenstoff in demjenigen Verhältnisse enthält, welches für eine richtige Kost erforderlich ist (1 Theil Stickstoff auf 15—18 Theile Kohlenstoff); überall ist zu viel oder zu wenig von dem einen oder anderen Nahrungsstoffe vorhanden, so daß man entweder eine zu geringe Menge von dem einen oder anderen genießen, oder aber dem Magen eine ungeheure Ueberlastung zumuthen müßte. Beispielsweise will ich erwähnen, daß man, um die nöthige Menge Eiweiß zu bekommen, nur 272 Gramm Käse im Tage zu genießen braucht, wogegen der Kohlenstoffbedarf erst durch 1160 Gramm gedeckt würde; wir hätten genug Eiweiß in 540 Gramm fettarmen Fleisches, aber erst durch 2600 Gramm bekommt man die nöthige Menge von Kohlenstoff; wer sich von Schwarzbrod allein nähren wollte, müßte davon 1430 Gramm genießen; wer von Milch allein leben wollte, würde täglich 4650 Gramm (etwa 4½ Ltr.) davon bedürfen; um sich mit Kartoffeln ausschließlich zu nähren, müßte man gegen 4600 Gramm derselben täglich zu sich nehmen.

Die menschliche Kost als Mischung animalischer und vegetabilischer Nahrungs-mittel.

Es ist also am Besten, die Kost aus verschiedenen Nahrungsmitteln zu mischen, denn in diesem Falle ist eine große Menge von Kombinationen möglich, welche gestatten, dem Körper gerade so viel von den einzelnen Nahrungsstoffen zuzuführen als er nöthig hat. Da im Allgemeinen die aus dem Thierreiche stammenden Nahrungsmittel reich an Eiweiß und oft auch reich an Fett, die vegetabilischen Nahrungs-

mittel aber, mit wenigen Ausnahmen, arm an Eiweiß, dagegen reich an Kohlehydraten sind, so empfiehlt sich am Besten eine aus animalischen und vegetabilischen Substanzen gemischte Nahrung. — Im Allgemeinen befolgt der Mensch, wenn es die Verhältnisse erlauben, diese Regel instinktiv, ohne von ihrer Bedeutung eine Ahnung zu haben: die italienischen Arbeiter, die sehr viel Mais in der Form von Polenta essen, leben dennoch niemals ausschließlich von dieser Speise, sondern nehmen immer Käse dazu; die Reis-essende Bevölkerung China's und Japans genießt, außer dem Reis, nicht unbedeutende Mengen von Fischen, Schweinefleisch, Bohnen, Erbsen u. s. w.; bei ausschließlicher Reisnahrung würde der Körper schon nach 14 Tagen zur Arbeit unfähig. Eine rein animalische, aus getrocknetem Fleischpulver und geschmolzenem Fett bestehende Kost, wie sie die nordamerikanischen Indianer auf ihren Jagdzügen genießen, liegt schwer im Magen und wird nicht von Jedermann ertragen.

Es ist nicht unwichtig sich darüber aufzuklären, in welcher Form der nöthige Kohlenstoff genossen werden soll. — Ein Theil desselben (63 Gramm) ist in den 118 Gramm trockenen Eiweißes enthalten, die, wie wir gesehen haben, das Minimum der täglichen Eiweißration für einen erwachsenen, arbeitenden Menschen darstellen; es müssen also noch 265 Gramm Kohlenstoff in Form stickstofffreier Nahrungsstoffe — Fett oder Kohlenhydrate — genossen werden. Wollte man hiezu ausschließlich Kohlenhydrate benutzen, so müßten täglich 600 Gramm Stärkemehl (und Zucker) eingeführt werden; wollte man ausschließlich Fett nehmen, so wären 350 Gramm davon nöthig. Beides würde dem Magen nicht sonderlich behagen; man sollte deshalb nicht über 500 Gramm Stärkemehl hinausgehen und den Rest des Kohlenstoffs in der Form von Fett (56 Gramm) zu sich nehmen; noch besser wäre es, nur etwa 350 Gramm Kohlenhydrate zu genießen und den übrigen Bedarf an Kohlenstoff durch entsprechende Fettmengen (ca. 140 Gramm) zu decken. Das

Nothwendige Mengen von Fett und Stärkemehl in der Kost.

Minimum der Nahrungsstoffe in der Tageskost eines erwachsenen Mannes bei mäßiger Arbeit wäre also: 118 Gramm Eiweiß, 56 Gr. Fett und 500 Gr. Kohlenhydrate. Diese Zahlen haben jedoch nicht für jeden Fall Gültigkeit, weil der Verbrauch der einzelnen Stoffe im Körper durchaus nicht immer der Gleiche ist, sondern je nach dem Ernährungszustande des Organismus (namentlich dem Gewichte desselben) und den Lebensumständen wechselt. Dem entsprechend muß sowohl die absolute Menge der einzelnen Nahrungsstoffe, als auch ihr gegenseitiges Verhältniß, bedeutenden Schwankungen unterworfen sein; so wird z. B. bei starker Arbeit im Organismus mehr Fett zerlegt als in der Ruhe, und es muß hierauf bei Feststellung der Speiserationen Rücksicht genommen werden. Wachsende Individuen brauchen, um den nöthigen Fleischansatz zu bewirken, verhältnißmäßig mehr Eiweiß als der ausgewachsene Mensch.

Unterschied zwischen animalischer und vegetabilischer Nahrung.

Wenn es, wie wir oben gesehen haben, am Besten ist, die Kost aus animalischen und vegetabilischen Nahrungsmitteln herzustellen, so frägt es sich, in welchem Verhältnisse sich dieselben in der Nahrung befinden sollen. Wären die Lebensmittel aus dem Pflanzen- und Thierreiche gleich gut verdaulich, so würde im Allgemeinen der Marktpreis darüber entscheiden, ob den ersteren oder den letzteren der Vorzug zu geben sei. In Wirklichkeit ist es anders: die animalischen und vegetabilischen Nahrungsmittel enthalten allerdings im Großen und Ganzen die gleichen Nahrungsstoffe, wenn auch in verschiedenen relativen Mengen, — aber die Ausnützung derselben im Verdauungskanale ist eine sehr verschiedene, d. h. wenn gleichwertige (äquivalente) Mengen animalischer und vegetabilischer Nahrungsmittel genossen werden, so gehen nach der Verdauung nicht gleich große Mengen von Nahrungsstoffen in das Blut über. Bei den meisten animalischen Nahrungsmitteln wird das in denselben genossene Eiweiß und Fett ziemlich vollständig aufgesaugt, so daß der bei solcher Kost entleerte Koth fast kein Eiweiß und, außer bei sehr reichlichem Fettgenuß, nur wenig Fett enthält. Die Vege-

tabilien dagegen verhalten sich großentheils anders, zeigen aber auch unter sich Verschiedenheiten: vor Allem ergibt sich, wie die neuesten Versuche gezeigt haben, bei den Vegetabilien ein großer Unterschied hinsichtlich der Ausnützung des Eiweißes einerseits und der stickstofffreien Stoffe andrerseits. Während nämlich bei vielen derselben ein großer Theil des Eiweißes unbenützt mit dem Kothe den Körper wieder verläßt (bei fast rein vegetabilischer Kost etwa 25 %), werden die stickstofffreien Stoffe in viel reichlicherer Menge aufgesaugt. Es gibt allerdings auch unter den Vegetabilien wieder solche, aus welchen auch das Eiweiß fast ebenso vollständig in das Blut übergeht wie aus manchen animalischen Nahrungsmitteln, — es sind dies die sog. Leguminosen: Erbsen, Bohnen und Linsen, — dagegen ist der Eiweißverlust bei den meisten derselben, insbesondere bei den Kartoffeln, den grünen Gemüsen, den Rüben und bei Schwarzbrod ꝛc. ein sehr großer. Bei allen aber ist die Ausnützung rücksichtlich der stickstofffreien Stoffe eine viel günstigere. Es ist diese Thatsache hauptsächlich insoferne von Bedeutung für die Ernährung, als wir daraus ersehen, wie schwierig es ist mit einseitig vegetabilischer Kost dem Körper große Mengen von Eiweiß, wie sie für einen kräftigen Arbeiter nothwendig sind, zuzuführen, während andrerseits der große Nutzen vegetabilischer Kost zur Deckung des Kohlenstoffbedarfs des menschlichen Organismus in die Augen springt, indem wir einen großen Theil des sehr theueren animalischen Fettes in der Nahrung durch vegetabilische Nahrungsmittel ersetzen können.

Nothwendigkeit gemischte Nahrung.

Die Ursachen dieser schlechten Ausnützung des Eiweißgehaltes vieler Vegetabilien sind noch nicht ganz klar. Thatsache ist nur, daß in manchen Fällen, z. B. bei Schwarzbrodgenuß, das Stärkemehl, welches die gebräuchlichsten vegetabilischen Nahrungsmittel meist in großer Menge enthalten, im Darme leicht in saure Gährung übergeht, durch welche der Darm zur rascheren Entleerung seines Inhaltes gereizt wird. Es wäre möglich, daß auch das große Volum vegetabilischer Kost, wenigstens theilweise, deren schlechte Ausnützung bedingt.

Es folgt aus dem Gesagten, daß es für die Ernährung des Menschen am vortheilhaftesten ist, wenn ein Theil der Nährstoffe in Form von Substanzen animalischen Ursprunges genossen wird. Man kann zwar aus Brod, Reis, Mais, Hülsenfrüchten, Kartoffeln u. s. w., mit Zusatz von etwas Fett, eine Kost bereiten, welche die Nahrungsstoffe in den nöthigen relativen Mengen enthält; aber eine solche Kost wird nur bei ganz gesundem Darmkanale ertragen, so daß selbst die Vegetarianer, die prinzipiell keine Nahrungsmittel thierischen Ursprunges genießen, meistens dem Genusse von Milch, Käse und Butter doch nicht ganz Lebewohl sagen. Jedenfalls wird der Organismus durch eine aus Vegetabilien allein, ohne Zusatz von Fleisch und Fett, bestehende Kost nicht auf die Dauer zu anstrengender Arbeit fähig erhalten. Ein starker Arbeiter braucht viel Eiweiß zur Erhaltung seiner bedeutenden Muskelmasse und große Mengen stickstofffreier Substanz, wenn er nicht Fett vom Körper verlieren soll; es würde ihm nicht gelingen, diese ganze Masse von Nahrungsstoffen auf die Dauer aus vegetabilischer Kost auszuziehen, weil seine Verdauung sehr bald darunter leiden müßte. Daher soll im Allgemeinen die Kost um so reicher an Fleisch und Fett sein, je mehr Anstrengung vom Körper verlangt wird. Die Vegetabilien sind dem Menschen unentbehrlich; man kann dies um so eher behaupten, als es jetzt ziemlich sicher zu sein scheint, daß der Skorbut seine Entstehung dem Mangel frischer Gemüse in der Nahrung verdankt, — aber man soll nur so viel Eiweiß und Stärkemehl in der Form pflanzlicher Nahrung aufnehmen, als ohne Beschwerden für den Verdauungsapparat möglich ist; das übrige muß durch Fleisch und Fett ersetzt werden. Namentlich hat man dem Fett bis jetzt zu wenig Aufmerksamkeit geschenkt, indem man glaubte, es vollständig durch Stärkemehl ersetzen zu können. Bei starker Arbeit ist eine fettreiche Nahrung unumgänglich nothwendig. Im Allgemeinen sollte wenigstens ein Drittel des nöthigen Stickstoffs in der Form von Fleisch,

und überhaupt zwei Dritttheile in Form animalischer Nahrungsmittel genossen werden.

Man könnte also die Kost eines erwachsenen Menschen, von welchem schwere Arbeit verlangt wird, ungefähr folgendermaßen aus animalischen und vegetabilischen Nahrungsmitteln zusammenstellen: Zusammensetzung einer normalen Kost.

	Eiweiß.	Fett.	Kohlenhydrate.	Darin: Stickstoff.	Darin: Kohlenstoff.
200 Gr. Fleisch ohne Knochen	43.6	—	—	6.8	25.0
22 Gr. Fett (im Fleisch)	—	22	—	—	16.8
53 Gr. Fett in anderer Form	—	53	—	—	40.3
86.4 Gr. Eiweiß und 450 Gr. Stärkemehl in Form thierischer und pflanzlicher Nahrungsmittel	86.4	—	450	13.2	245.9
	130	75	450	20	328

Leider spielen noch vielerorts die Nahrungsmittel aus dem Pflanzenreich eine größere Rolle als ihnen eigentlich zukommen soll: die Bewohner von Königsberg beziehen die Hälfte des Stickstoffs, welchen sie täglich genießen, aus dem Pflanzenreich, und in Berlin ist es nicht besser; der Pariser lebt schon zweckmäßiger, denn mehr als die Hälfte des Stickstoffs seiner Tageskost stammt aus dem Thierreich; noch besser lebt der Engländer, der nur noch von den Baiern übertroffen wird, denn in London liefert die animalische Nahrung 13.2 Gramm Stickstoff, die vegetabilische 7 Gr., — in München dagegen kommen auf die erstere 13.4 Gr., auf die letztere 8 Gramm. Die große Menge animalischen Stickstoffs, die in den beiden letztgenannten Städten verzehrt wird, rührt von bedeutendem Fleischverbrauche her, der z. B. in München täglich 230 Gr. auf den Kopf (Groß und Klein) beträgt.

Im Allgemeinen ist die Kost der ärmeren Bevölkerung fast überall eine vorwiegend vegetabilische, weil der Markt- Armenkost.

preis der animalischen Lebensmittel, im Verhältniß zu ihrem Nährwerth, bedeutend höher ist als derjenige der vegetabilischen, so daß z. B. animalisches Eiweiß und Fett ungefähr 4 mal so theuer bezahlt werden als vegetabilisches. Leider wird jedoch der Nährwerth der Pflanzenkost, wie wir oben sahen, durch ihre mangelhafte Ausnützung im Darm so sehr herabgesetzt, daß schließlich das Brod, wenn man nicht die eingeführten, sondern die im Körper wirklich zur Verwendung kommenden Nährstoffmengen im Auge hat, eben so theuer zu stehen kommt wie das Fleisch. Trotzdem werden die vegetabilischen Nahrungsmittel schon aus dem Grunde von den Armen vorgezogen, weil sie durch ihr großes Volumen rascher das Gefühl der Sättigung hervorrufen als die wenig voluminöse animalische Kost.

Genußmittel und Würzen. Eine Kost, wenn sie auch die nothwendigen Mengen von Nahrungsstoffen in geeigneter Form enthält, ist noch immer keine Nahrung. Wir würden uns bedanken, wenn man uns zu einem aus reinem Eiweiß, Fett, Stärkemehl, Salz und Wasser bestehenden Mittagsmahl einladen wollte, und nur im Falle äußerster Noth und drückendsten Hungers würden wir uns entschließen, ein solches Gemisch von Nahrungsstoffen zu verzehren. Was ist es denn aber, das uns die Speisen angenehm macht, unsern Appetit erregt und uns beim Anblick eines guten Mahles das Wasser im Munde zusammenlaufen läßt? . . Es ist der besondere Geschmack der Speisen, der durch die sog. Genußmittel und Würzen erzielt wird. Diese Stoffe haben direkt mit der Ernährung nichts zu thun, weil sie den Verlust von Körpersubstanz nicht verhüten können; sie haben also eine ganz andere Bedeutung als die Nahrungsmittel, sind aber ebenso unentbehrlich wie die letzteren, weil sie unsere Sinne reizen und die Absonderung der Verdauungssäfte in hohem Grade begünstigen. Ohne Genußmittel und Würzen könnten wir, auch bei vollgedecktem Tisch, in

Folge von Widerwillen gegen die unschmackhafte Kost, vor Hunger sterben.

Zu den Genußmitteln gehören, außer Wein, Bier, Branntwein, Fleischbrühe, Thee und Kaffee, auch die in allen Nahrungsmitteln enthaltenen, schmeckenden und oft wohlriechenden Substanzen, — die sog. Extraktivstoffe, die Pflanzensäuren, die ätherischen Oele, das Kochsalz u. s. w. Viele derselben entstehen erst bei der Zubereitung der Speisen, in Folge theilweiser Umsetzung der Eiweißstoffe und Fette: man erinnere sich an den einladenden, eigenthümlichen Geruch des Bratens, der gerösteten Kaffeebohnen, der mit frischer Butter zubereiteten Mehlspeisen. Dieser riechenden und wohlschmeckenden Stoffe wegen lieben wir Abwechslung in der Zubereitung der Speisen: auch eine reichliche und gut zubereitete Kost raubt uns den Appetit und verursacht Verdauungsstörungen, wenn ihr Geschmack immer derselbe bleibt.

Falsche Ansichten über die Bedeutung der Genußmittel

In Beziehung auf die Bedeutung vieler Genußmittel, wie z. B. der Fleischbrühe, der geistigen Getränke u. s. w., hat man sich früher vielfachen Täuschungen hingegeben, indem man sie als Nahrungsmittel betrachtete; und auch jetzt noch spricht man oft von einem „stärkenden" Schluck Wein, von „kräftigender" Bouillon u. dgl., im Sinne des Nahrungsmittels, indem man sich vorstellt, daß durch Genuß von Wein und Bouillon wirklich der Kraftvorrath im Körper vermehrt werde. Dies ist eine grobe Täuschung: Alkohol und Fleischbrühe können keinen Nahrungsstoff ersetzen; beide geben uns nur durch Erregung des Nervensystems vorübergehend das Gefühl größerer Kraft. Die Bouillon ist in Folge verkehrter Ansichten über ihre Rolle im Organismus schon oft verhängnißvoll für Kranke geworden, denen man sie statt eines Nahrungsmittels gereicht hat. Der Alkohol wird verhängnißvoll für den Armen, der nicht die Mittel besitzt eine kräftige Nahrung zu genießen, aber dafür durch einen Schluck Branntwein sich vorübergehend auf die Beine hilft: er muß schwer hiefür büßen, wenn er nicht von Zeit zu Zeit die Verluste des Körpers durch größere Zufuhr von Nahrungsstoffen aus-

gleicht; er ist dann im eigentlichen Sinne des Wortes ein Hungernder, und seine zunehmende Kraftlosigkeit kann nur immer auf kurze Zeit durch neuen Branntweingenuß verdeckt werden.

Vertheilung der Mahlzeiten. Damit die Ernährung eine vollkommen zweckmäßige sei, ist, schließlich, eine richtige Vertheilung der Mahlzeiten auf die verschiedenen Tagesstunden nothwendig. Der Fleischfresser kann in wenigen Minuten seine volle Nahrung für den ganzen Tag verschlingen, aber der Mensch, bei seiner aus animalischen und vegetabilischen Substanzen gemischten Kost, würde seinem Verdauungsapparate eine zu große Last aufbürden, wenn er nur einmal täglich Nahrung zu sich nehmen wollte. Nach althergebrachter Sitte hat man fast überall drei Hauptmahlzeiten, deren Gehalt an Nährstoffen und deren Vertheilung auf die Tageszeiten sich nach der Art der Beschäftigung, der Größe der Arbeit u. dgl. richten muß. Wer schon Vormittags viel und schwere Arbeit zu leisten hat, sollte nicht ein zu schwaches Frühstück einnehmen; andrerseits sollte das Nachtmahl nicht zu reichlich sein und nicht unmittelbar vor dem Schlafengehen genossen werden. Die Hauptmahlzeit sollte in die Mitte des Arbeitstages fallen; leider kommt diese gute Sitte immer mehr abhanden, und es reißt der Gebrauch ein, das Mittagessen Abends zwischen 4 und 6 Uhr einzunehmen. Dies fällt mit der in großen Städten Mode gewordenen Verschiebung des Tages zusammen, wobei man die Morgensonne verschläft und dafür spät in die Nacht hinein lebt. — Das Mittagsmahl sollte im Durchschnitt für einen erwachsenen Arbeiter 60 Gr. Eiweiß, 34 Gr. Fett und etwa 160 Gr. Kohlenhydrate enthalten.

Kost verschiedener Bevölkerungsgruppen. Ich habe noch die Ernährungsweise einzelner Bevölkerungsgruppen zu besprechen. — Nach den bis jetzt gemachten Erfahrungen muß Jemand, der harte Arbeit verrichtet, mehr Eiweiß und namentlich mehr Fett genießen als Einer, der ein beschauliches Leben führt. Für denjeni-

gen Menschen, den man im gewöhnlichen Leben einen Arbeiter nennt (Handwerker, Taglöhner, Fabrik- und Landarbeiter), reicht also die oben angegebene Menge dieser Nahrungsstoffe nicht aus; namentlich gilt dies von den kräftigen Leuten, die über eine bedeutende Muskelmasse verfügen und in deren Körper die Eiweißzersetzung eine erhebliche Größe erreicht. Solche Leute brauchen im Tag nicht 118, sondern 130—150 Gramm Eiweiß; auch haben sie nicht genug an 56 Gramm Fett, sondern bedürfen dessen bis zu 200 Gramm. Ueberhaupt ist bei der Arbeiterkost ein besonderer Werth auf die hinreichende Zufuhr stickstofffreier Nahrungsstoffe zu legen. Kost des Arbeiters.

Es gibt nun in der That überall besser gestellte Mitglieder der arbeitenden Klasse, deren Kost die einzelnen Nahrungsstoffe absolut und relativ in den nöthigen Mengen enthält; aber im Großen und Ganzen lebt die Arbeiterwelt fast allenthalben schlechter als es die Gesundheitslehre verlangt. In England, und auch in Rußland, hat sich gezeigt, daß große Mengen von Arbeitergruppen nicht einmal im Stande sind sich dasjenige Minimum von stickstoffhaltiger Nahrung zu verschaffen, welches ein ruhender Körper zu seiner Erhaltung braucht, und ähnliche traurige Thatsachen würde man bei gewissenhaften Nachforschungen jedenfalls auch in anderen Ländern finden. Namentlich zeichnet sich die Kost in solchen Fällen durch Mangel an Eiweiß und Fett aus und ist dagegen sehr reich an Kohlenhydraten. Eine solche, durch Monate und Jahre sich hinziehende, ungenügende und unzweckmäßige Ernährungsweise bleibt natürlich nicht ohne ungünstige Folgen für die Gesundheit der Arbeiterfamilien; auch wirft sie ein trauriges Licht auf die gesammten Lebensverhältnisse derselben, wenn man bedenkt, daß die Nahrung gewöhnlich das Letzte ist, was der Mensch sich versagt, und daß er also schon bedenkliche Entbehrungen in anderen Beziehungen erdulden muß, bevor er sich zum Hungerleiden entschließt. — Leider ist fast überall das Fleisch eine seltene Erscheinung auf dem Mittagstisch der Arbeiterfamilie; sogar die relativ so billige

Milch wird wenig gebraucht: Kartoffeln, Grützen, Brod u. dgl. bilden die Haupt-Nahrung der Armen. Dazu kommt nicht selten eine unschmackhafte Zubereitung der Speisen, unter welcher Klein und Groß nicht wenig leiden; dies ist namentlich der Fall, wenn die Frau des Arbeiters außer dem Hause beschäftigt ist, so daß Kocherei und Essen in Eile abgethan werden müssen. — Die Lage der armen Bevölkerungsklasse wird noch dadurch wesentlich verschlimmert, daß diese Leute die Lebensmittel nur in kleinen Portionen einkaufen können und somit Alles theurer bezahlen müssen als die Wohlhabenden. Am elendesten aber ist der Arme daran, wenn er auf Kredit zu nehmen gezwungen wird und auf diese Weise in die Gewalt eines allzusehr auf seinen Vortheil bedachten Kleinhändlers geräth: je voller die Taschen des Händlers werden, um so dürftiger sieht es auf dem Tische des Arbeiters aus.

Konsumvereine u. Volksküchen.

Das beste Mittel, dem Arbeiter auch unter den gegenwärtigen ökonomischen und sozialen Verhältnissen eine gute Kost zu verschaffen, besteht in der Einrichtung von Volksküchen und der Gründung von Konsumvereinen. — Die Konsumvereine, die zuerst in England entstanden, gegenwärtig aber über ganz Europa verbreitet sind, leisten dem Arbeiter gute Dienste, indem sie die im Großen angekauften Lebensmittelvorräthe dem Unbemittelten zum Selbstkostenpreis im Detailverkauf abtreten. Sie befreien ihn dadurch von der Exploitation durch den Kleinhändler und verschaffen ihm somit für dasselbe Geld eine reichlichere und bessere Kost als er sie sonst erschwingen könnte.

Den Volksküchen liegt ebenfalls das Prinzip des Ankaufs von Lebensmitteln im Großen zu Grunde. Ihr Zweck besteht im Allgemeinen darin, der ärmeren Bevölkerungsklasse zum möglichst billigen Preise eine genügende Mittagsmahlzeit zu verschaffen. Die richtige Lösung dieser Aufgabe erfordert ungemein viel Umsicht und Sachkenntniß, und sie ist geradezu unmöglich, wenn man sich an den bisher fast überall gebräuchlichen, allzuniedrigen Preis der Por-

tion (durchschnittlich 15 Pfennige) halten will. Aus diesem Grunde findet sich überall in der Kost der Volksküchen zu wenig Eiweiß und namentlich zu wenig Fett, bei genügenden oder oft überflüssigen Mengen von Kohlenhydraten. Das Eiweiß beträgt oft nur die Hälfte, das Fett nur ein Drittel der nothwendigen Menge. Uebrigens sind die Quantitäten der Nahrungsstoffe in den verschiedenen Rezepten der Volksküchen meist ungemein schwankend: zuweilen ist die Menge des Eiweißes eine ausreichende, namentlich wenn sich Hülsenfrüchte in der Mahlzeit befinden; an anderen Tagen dagegen ist sie erschreckend gering. Das Fett ist nur dann in genügender Quantität vorhanden, wenn Speck auf dem Speisezettel steht, sonst sind die Portionen durchgängig fettarm. Die Menge der Kohlenhydrate ist oft äußerst gering, manchmal aber bis zur Verschwendung groß; namentlich wird gewöhnlich von Kartoffeln ein übermäßiger Gebrauch gemacht. Daß es übrigens bei umsichtiger Verwaltung und richtiger Verwendung und Kombination der einzelnen Nahrungsmittel möglich ist, auch um einen Jedermann zugänglichen Preis ein genügendes Mittagessen herzustellen, haben sowohl die Berliner als die Hamburger Volksküchen gezeigt; die Mängel der Berliner Rezepte könnten bei geringer Erhöhung des Preises der Portion vollkommen ausgeglichen werden. — Wichtig ist eine schmackhafte Zubereitung und einige Abwechslung in der Kost der Volksküchen; die Portion sollte nicht in Form einer einzelnen Speise aufgetragen, sondern Suppe, Fleisch und Gemüse getrennt gegeben werden. Außerdem muß sich die Volksküche sowohl in der Wahl als in der Zubereitung der Speisen nach dem Geschmack der Bevölkerung bis zu einem gewissen Grade richten. — Für Kinder und Personen mit geringem Nahrungsbedürfniß sollten halbe Portionen abgegeben werden.

Betheiligung d. öffentlichen Verwaltung an der Gründung von Volksküchen.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß durch die Volksküchen mit relativ geringen Mitteln viel Gutes geschaffen werden kann. Wenn der Arme, statt seines an Kartoffeln reichen, aber an Eiweiß und Fett armen und schlecht zubereiteten

Mahles, für denselben Preis ein ausreichendes, schmackhaftes Mittagessen bekommen kann, wird nicht nur die größte Noth gelindert, sondern die Bevölkerung leistungsfähiger und gesünder gemacht. Die Erfahrung hat übrigens gezeigt, daß die Volksküchen dann am Besten gedeihen, wenn sie nicht von der Privatwohlthätigkeit abhängig, sondern so eingerichtet sind, daß sie sich selbst erhalten, was vollkommen im Bereiche der Möglichkeit liegt. Es ist also kein Grund vorhanden, weßhalb, außer Menschenfreunden, philantropischen Damen und humanen Fabrikanten, sich nicht auch die öffentliche Verwaltung, in Gestalt der Stadt- und Dorfbehörden, an der Gründung öffentlicher Speiseanstalten betheiligen sollte. Es wäre an der Zeit einzusehen, daß die Organe der Selbstverwaltung eine hohe soziale Aufgabe haben, und daß es ihre Pflicht ist, den Bedürfnissen derjenigen Bevölkerungsklasse Rechnung zu tragen, welche zur Selbsthülfe weder Mittel, noch Gelegenheit hat, — um so mehr, wenn hiedurch die Interessen anderer Bevölkerungsklassen in keiner Weise beeinträchtigt, sondern, durch Hebung des allgemeinen Gesundheitszustandes, sogar gefördert werden.

Soldatenkost. In der Beköstigung der Soldaten sind in neuerer Zeit erhebliche Fortschritte gemacht worden, wenn auch nicht so große, wie in der Art ihrer Bewaffnung. Die früheren ungeheuren Brodrationen sind, mit Ausnahme Rußlands, nirgends mehr gebräuchlich; man hat eingesehen, daß einem menschlichen Magen füglich nicht mehr als 750 Gramm Brod im Tag zugemuthet werden können, und hat, auf Kosten der Brodabgabe, die Fleischration vermehrt. Außerdem läßt man die Kost bei Uebungen, Märschen und im Kriege, der größeren Körperanstrengung entsprechend, nahrhafter werden. Immerhin sind noch nicht überall bei den Militärbehörden richtige Anschauungen über eine gesunde Kost durchgedrungen: man findet in der Soldatenration oft noch zu wenig Eiweiß und sehr mangelhafte Fettmengen, aber dafür enorme Quantitäten von Kohlenhydraten. Ueberhaupt

sind die Rationen fast überall zu reich an pflanzlichen, zu arm an animalischen Nahrungsmitteln. Am übelsten ist in dieser Beziehung der russische Soldat daran, dessen Kost schon in gewöhnlichen Zeiten fünfmal mehr vegetabilisches als animalisches Eiweiß enthält, während der Fasten (169 Tage im Jahr) aber dreißigmal mehr. Man muß einen guten Magen haben, um auf die Dauer ungestört die Arbeit verrichten zu können, welche eine solche Kost den Verdauungsapparaten aufbürdet. — Was die Art der Verpflegung der Armeen anbetrifft, so ist es nach den Erfahrungen, die man in vielen Ländern gemacht hat, fraglich, ob Naturalverpflegung durch den Staat überall als wünschenswerth betrachtet werden kann; vielleicht wäre es besser, wenn der Staat dem Soldaten einen hinreichenden Sold bezahlen und nur auf indirektem Wege (Gründung kontrolirbarer Speiseanstalten bei den Kasernen durch Privatunternehmer, Beförderung der Kompagnie- und Bataillonsweisen Selbstverpflegung der Soldaten u. dgl.) dafür sorgen würde, daß der Soldat für sein Geld eine gute und billige Nahrung finden kann.

Die Beköstigung der G e f a n g e n e n ist meist in jeder Beziehung unzweckmäßig; sie enthält zu wenig Fett und Eiweiß, ist unschmackhaft, einförmig und zu einseitig vegetabilisch. Es ist also nicht wunderbar, wenn die Gefängnißkost, im Vereine mit schlechter Luft und moralischer Niedergeschlagenheit, zur Schädigung der Gesundheit führt: die unverhältnißmäßig große Zahl von Erkrankungen und die außerordentliche Sterblichkeit, welche in vielen Gefängnissen thatsächlich vorkommen, sind zu nicht geringem Theile der fehlerhaften Ernährungsweise zuzuschreiben. Die Gefangenen sollen nicht luxuriös ernährt werden, aber der Staat hat andrerseits auch kein Recht sie durch Nahrungsmangel ernstlich an der Gesundheit zu schädigen: man muß sich also hüten so wenig Eiweiß zu geben, daß der Körper der Gefangenen von seinem eigenen Eiweiße verliert. Bei einer kürzeren Haft schadet ein unbedeutender Eiweißverlust freilich nicht viel, aber bei längerer Dauer der- Gefängnißkost.

selben kann der, Tag für Tag sich wiederholende, Eiweiß- und Fettverlust verhängnißvoll werden, denn es wird schließlich auch nach Beendigung der Haft unmöglich den früheren Körperzustand wieder herzustellen, und es treten dann tiefere Erkrankungen auf. Nichtarbeitende Gefangene brauchen natürlich eine weniger nahrhafte Kost als der freie Arbeiter: vermuthlich reichen sie mit 85 Gramm Eiweiß, 30 Gramm Fett und 300 Gramm Kohlenhydraten im Tage aus; weniger darf man aber nicht geben. Arbeitende Gefangene brauchen dieselbe Kost wie der freie Arbeiter. Vieles ließe sich an der Gefängnißkost schon dadurch bessern, daß man sie durch Zusatz von Gewürzen schmackhafter machte und etwas mehr Abwechslung hinein brächte.

Kost in Pensionaten

In Pensionaten wird oft durch eine fehlerhafte Kost an dem zarten Organismus der Kinder viel gesündigt, und leider ist es für die staatliche Autorität nicht immer möglich dies zu ändern, weil das Treiben in solchen Anstalten einer wirksamen Kontrole nur schwer zugänglich ist. Aus Oekonomie wird öfters zu wenig animalische Nahrung gegeben und die Mägen der Kinder mit Kartoffeln, Brod und Grützen aller Art überfüllt; außerdem ist die Kost gewöhnlich zu einförmig und schlecht zubereitet. — Kinder verschiedenen Alters und verschiedener Körperkonstitution brauchen natürlich sehr verschiedene Mengen von Nahrungsstoffen, und es ist deßhalb nicht möglich einen für alle Verhältnisse gültigen Kostsatz anzugeben. Es dürfte sogar schwerlich gelingen sog. „Normaldiäten“ für Kinder der verschiedenen Altersstufen aufzustellen, denn hierauf gerichtete neuere Untersuchungen haben ergeben, daß die Menge der einzelnen Nahrungsstoffe, welche ein Kind täglich genießt, nicht sowohl durch das Alter des Kindes als durch sein Körpergewicht d. h. durch seine Organmasse bedingt wird. Wenn man also in den Fall käme, Diäten oder Kostsätze vorzuschreiben, so dürfte der Gehalt derselben an den einzelnen Nahrungsstoffen nicht nach dem Lebensalter berechnet werden, sondern müßte sich nach dem Körpergewichte richten. Im

Allgemeinen nimmt mit zunehmendem Alter die auf die Einheit des Körpergewichtes (z. B. 1 Kilo) kommende Quantität von Eiweiß, Fett und Kohlehydraten in der Tageskost der Kinder ab und es tritt allmälig dasjenige Verhältniß zwischen Nahrungsmenge und Körpergewicht ein, welches wir bei Erwachsenen finden. Ein kindlicher Organismus braucht, im Verhältniß zum Erwachsenen, eine relativ größere Menge von Nahrungsstoffen, weil das Kind fortwährend Eiweiß, Fett und Mineralbestandtheile in seinen wachsenden Organen zum Ansatz bringen muß. Am meisten und regelmäßigsten nimmt mit zunehmendem Alter die relative Eiweißmenge in der Nahrung ab, so daß offenbar in der Nahrung der Kinder verhältnißmäßig mehr Eiweiß enthalten ist, als in derjenigen erwachsener Personen. Doch trifft man diese Erscheinung wesentlich nur in der Nahrung ganz kleiner Kinder, etwa bis zum dritten oder vierten Lebensjahre, während von dieser Zeit an das Verhältniß des Stickstoffes zum Kohlenstoff sich demjenigen in der Nahrung des erwachsenen Menschen zu nähern beginnt.

Krankenkost

Bei der Ernährung der Kranken hat man früher hauptsächlich darin gesündigt, daß man Fieberkranke aus Grundsatz entweder ganz ohne Nahrung ließ, oder aber ihnen reine Fleischbrühe einflößte, in der falschen Meinung, damit eine gehaltreiche Nahrung in konzentrirter Form zu geben. Beides ist unrichtig: man darf einen Fieberkranken nicht hungern lassen, sondern muß dafür sorgen, daß er Kraft genug behalte um die Krankheit zu überstehen und daß er während des Fiebers nicht allzuviel Eiweiß und Fett vom Körper verliere, weil sonst leicht tiefe Störungen zurückbleiben könnten. Genesende dürfen weder nur Fleischbrühe, noch ausschließlich stickstoffhaltige Nahrungsmittel bekommen: in beiden Fällen hungern sie, weil die Fleischbrühe keine Nahrungsstoffe enthält (mit Ausnahme der Salze) und weil durch reine Eiweißkost die Zersetzung des Eiweißes im Organismus so sehr gesteigert wird, daß trotz reichlicher Nahrung ein Ansatz von Fleisch und Fett in dem abgemagerten Körper nicht erfolgt.

Die stickstofffreien Nährstoffe sind für Rekonvaleszenten ebenso wichtig wie das Eiweiß; man gibt ihnen deßhalb Kohlenhydrte in leicht verdaulicher Form, indem man Kartoffeln, Schwarzbrod, stark gefettete Mehlspeisen u. dgl. anfangs vermeidet. Sehr wichtig sind zur Hebung der Verdauung und zur Anregung des Appetits bei Rekonvaleszenten passende Genußmittel, und hier feiern deßhalb eine gute Fleischbrühe und das Fleischextrakt ihre größten Triumphe; auch Wein ist zuweilen am Platze. Die sogenannte ganze Kost der Krankenhäuser ist genügend, wenn sie diejenige Menge der einzelnen Nahrungsstoffe enthält, welche einen nicht arbeitenden Gefangenen hinreichend ernährt (siehe oben).

Die einzelnen Nahrungs- u. Genußmittel.

Ich habe noch Einiges über die Zusammensetzung, Zubereitung und Aufbewahrung der wichtigsten Nahrungs- und Genußmittel zu sagen und den Platz zu bestimmen, der ihnen, vom Standpunkte der Gesundheitslehre aus, im Speisezettel zukommen soll.

Das Fleisch.

Die Muskelsubstanz der Thiere, das Fleisch, ist ein nothwendiger Bestandtheil einer zweckmäßigen Kost. Wir genießen vorzugsweise das Fleisch der Rinder, Kälber, Schafe und Schweine; unter Umständen fällt auch das Pferd, nach mühseligem Lebenslauf, noch dem Schlächter anheim; außerdem benutzen wir das Fleisch des Wildes, der Vögel und der Fische. Wildpret und Vögel haben übrigens nur in Ausnahmsfällen eine allgemeine Bedeutung für die Volksernährung; Fische spielen eine große Rolle vorzüglich in Ländern, deren Bevölkerung aus religiösen Vorurtheilen noch Fastenzeiten beobachtet.

Zusammensetzung des Fleisches

Die Hauptmasse des Fleisches besteht aus Wasser (70—80 Proz.); der wichtigste Bestandtheil desselben sind jedoch einige Eiweißkörper (16—23 %), — größtentheils Muskelfaserstoff; außerdem enthält das Fleisch leimgebende Substanz, deren Menge im Kalb- und Fischfleisch am größten ist (4.4 %), sodann Fett, dessen Quantität sogar in magerem Fleische 1—2 Proz. beträgt, aber im Schweine-

fleisch, namentlich bei gemästeten Thieren, viel bedeutender ist (2—6.5 % und mehr). Es ist jedoch hiebei zu bemerken, daß die angegebenen Fettmengen sich nur auf solches Fett beziehen, welches nicht mehr mechanisch von den Muskelbündeln zu trennen ist; die Menge des Fettes, welches die Muskeln umgibt oder durchsetzt und mit dem Messer abgetrennt werden kann, ist natürlich eine viel größere und beträgt im Durchschnitt bei Fleisch, wie es vom Metzger gekauft wird, und nach Abrechnung der Knochen, etwa 11 Prozent. Außerdem finden sich im Fleische mannigfaltige Stoffe, welche bei der Umsetzung der Eiweißsubstanzen in den Geweben des lebenden Organismus entstehen und den verschiedenen Fleischsorten ihren besonderen Geschmack verleihen, — die sog. Extraktivstoffe, unter welchen sich auch organische Säuren, z. B. Milchsäure, befinden. Endlich enthält das Fleisch noch Mineralbestandtheile (überwiegend Kali und Phosphorsäure). Je nach dem Alter und dem Ernährungszustande des Thieres, und je nach dem Körpertheil, von welchem es abstammt, ist das Fleisch mehr oder weniger schmackhaft und mehr oder weniger reich an Nahrungsstoffen, hat deßhalb einen verschiedenen Marktpreis. Durch Kastration der männlichen Thiere erhält man ein zarteres, schmackhafteres Fleisch; ebenso durch Mästung. — Mit großem Nutzen können manche Eingeweide der Schlachtthiere — Darm, Leber, Nieren, sowie auch das Gehirn — als Nahrungsmittel verwendet werden; sie haben aber niemals den vollständigen Nährwerth des Muskelfleisches.

Die Zubereitungsarten der Fleischspeisen sind mannigfaltig; im Allgemeinen laufen sie darauf hinaus, dem Fleisch einen verschiedenen Geschmack zu geben und auf diese Weise Abwechslung in die Kost zu bringen. Man vermeidet es, das Fleisch sofort nach dem Schlachten des Thieres in der Küche zu verwenden, sondern läßt es einen Tag oder noch länger an einem kühlen Orte liegen, bis die sog. Todtenstarre vorüber ist, wodurch es mürber wird; dasselbe erzielt man durch Klopfen des Fleisches. Zubereitung des Fleisches.

Die Fleischbrühe und das Suppenfleisch.

Sehr verbreitet ist der Gebrauch des Fleischabsudes — der Fleischbrühe. Beim Behandeln des Fleisches mit Wasser werden demselben einige seiner Bestandtheile entzogen, namentlich das lösliche Eiweiß, das übrigens nur einen geringen Theil der im Fleische enthaltenen Eiweißsubstanzen bildet, — ferner theilweise die Extraktivstoffe und die Salze. Wird das Wasser erhitzt, so gerinnt das Eiweiß und sein Uebergang in's Wasser wird gehemmt, dagegen gehen bei höherer Temperatur die Extraktivstoffe in größerer Menge in Lösung über und ebenso die Fleischsalze (bis 83 Prozent); außerdem wird durch das Kochen das Bindegewebe des Fleisches theilweise in Leim verwandelt, der dann ebenfalls in die Bouillon übergeht. Von der Größe des Stückes, von der Art und der Dauer des Kochens hängt der Gehalt der Fleischbrühe ab. Je besser und „kräftiger" aber die Brühe wird, desto mehr verliert natürlich das Fleisch an Geschmack, ohne jedoch hiebei seine Nahrhaftigkeit einzubüßen; denn weitaus der größte Theil der Eiweißkörper bleibt auch bei langem Kochen im Fleische zurück, nur werden die Fleischfasern dabei hart und zähe. Wenig ausgekochtes Suppenfleisch kann durch Zuthat von Gewürzen, Salat u. dgl. sehr schmackhaft gemacht werden. Das Fleisch verliert beim Kochen einen größeren Theil von seinen Salzen und Extraktivstoffen, wenn es mit kaltem Wasser an's Feuer gestellt wird, als wenn man es in schon siedendes Wasser gibt. Im letzteren Falle nämlich gerinnt an der Oberfläche des Stückes rasch ein Theil der Eiweißkörper und bildet eine schützende Hülle, welche das Eindringen des Wassers hindert und einen großen Theil der löslichen Substanzen im Fleische zurückhält. Auch die kräftigste Fleischbrühe enthält also, wenn man von den Salzen absieht, nur eine äußerst geringe Menge von Nährstoffen, denn auch das in sie übergegangene Eiweiß gerinnt und wird von den Köchinnen mit dem Schaumlöffel sorgfältig entfernt; die Menge des Leimes aber ist unbedeutend. Trotz dieser Armuth der Fleischbrühe an Nahrungsstoffen ist ihr Genuß nicht zu verachten, weil sie die Thätigkeit des Verdauungsapparates,

namentlich die Absonderung des Magensaftes, in hohem Grade anregt.

Ganz dasselbe gilt auch von dem Liebig'schen Fleischextrakt, das, im Grunde genommen, nur eine sehr konzentrirte, von Eiweißstoffen und Leim befreite Fleischbrühe darstellt. Dasselbe enthält in der That nur Salze (ungefähr 22 %), Extraktivstoffe, welche ihm den angenehmen Geschmack verleihen (58—60 %), und Wasser (18—20 %). Leider hat der zwischen den Aerzten entbrannte Streit, ob das Fleischextrakt nahrhaft sei oder nicht, nur dazu gedient, das Publikum an der wahren Bedeutung desselben irre zu machen: das Fleischextrakt ist kein Nahrungsmittel, sondern ein Genußmittel; es kann den Verlust von Körpersubstanz nicht verhüten, sondern dient, wie Fleischbrühe, Wein u. s. w. nur dazu, die Nerventhätigkeit und die Funktion der Verdauungsorgane anzuregen und uns vorübergehend das Gefühl der Stärkung und des Wohlbehagens zu verleihen. Seiner großen Haltbarkeit wegen ist es namentlich für längere Seereisen und Nordpolexpeditionen, aber auch für die Haushaltungen, höchst empfehlenswerth. Extrakte, die wenig Salze und Extraktivstoffe, aber dafür viel Leim und Eiweiß enthalten, entsprechen ihrer Bestimmung als Genußmittel nicht und sind weniger haltbar als das Liebig'sche, stehen deßhalb dem letzteren in jeder Beziehung nach.

Das Fleischextrakt.

Beim Braten des Fleisches sucht man sowohl die Nährstoffe als die Geschmack-verleihenden Substanzen möglichst im Fleisch zurückzuhalten. Zu diesem Zwecke setzt man das zum Braten bestimmte Stück anfangs einer hohen Temperatur aus, wodurch in den oberflächlichen Schichten das lösliche Eiweiß gerinnt und das Fett schmilzt; es entsteht hiebei eine mehr oder weniger undurchdringliche Hülle um das Stück, welche dazu beiträgt, dasselbe wohlschmeckend und saftig zu erhalten. Zur Beschränkung der Wasserverdunstung, damit das Stück „saftig" bleibe, muß man den Braten von Zeit zu Zeit mit dem geschmolzenen Fett übergießen. Gegen das Ende des Bratens darf die Hitze im Bratofen nur mäßig

Der Braten.

sein und die Temperatur im Innern des Fleischstückes 70 bis 75 Grad nicht übersteigen. Das Fleisch verliert beim Braten 20—25 % seines ursprünglichen Gewichtes; der Verlust besteht vorzugsweise aus Wasser, doch gehen auch geringe Mengen von Salzen, Extraktivstoffen und Leim in die Bratenbrühe über.

Gedünstetes Fleisch.

Beim Dünsten wird das Fleisch in den Dämpfen des eigenen, durch die Hitze ausgetriebenen Wassers im zugedeckten Gefäße gekocht und verliert dabei etwa 20 Proz. seines Gewichtes, — fast ausschließlich Wasser. Das gedünstete Fleisch ist weich und saftig. Ein guter Apparat zu dieser Fleischbereitung ist der Topf von Sörensen, welcher den Vorzug hat, viel Brennmaterial zu sparen und das Fleisch sehr lange warm zu halten.

Fleischkonserven.

Sehr wichtig in nationalökonomischer und gesundheitlicher Beziehung ist die Konservirung des Fleisches, denn eine Methode, welche das Fleisch lange Zeit frisch und geschmackvoll erhalten und in Folge dessen gestatten würde, den großen Fleischreichthum gewisser Länder für andere, fleischarme Gegenden nutzbar zu machen, würde die ausreichende Versorgung der armen Volksklassen mit Fleisch wesentlich erleichtern. Leider aber fehlt es bis jetzt an einer Konservirungsmethode von der wünschenswerthen Einfachheit und Billigkeit, welche ein Produkt liefern würde, das unter allen Umständen und auf die Dauer das frische Fleisch ersetzen könnte. Auch die besten der bis jetzt bekannten Methoden (mit Ausnahme der Kälte) liefern ein Fleisch, das nur dann auf die Dauer ohne Widerwillen und Verdauungsstörungen genossen werden kann, wenn es nicht ausschließlich, sondern abwechselnd mit frischem Fleische genossen wird. Die gegenwärtig gebräuchlichen Verfahren zur Konservirung des Fleisches beruhen auf folgenden Prinzipien: Einwirkung niedriger Temperatur, Wasserentziehung, Einwirkung fäulnißwidriger Substanzen, Abschluß der Luft.

Konservirung durch Kälte.

Die Kälte ist ein vorzügliches Konservirungsmittel und wird im Norden schon längst in ausgedehntem Maaße zum Aufbewahren aller möglichen Sorten von Schlachtfleisch,

Wild, Geflügel und Fischen angewandt. Der Transport frischen Fleisches mit Hülfe von Schiffen und Eisenbahnwaggons, die durch Eiskammern eigens hiezu eingerichtet sind, kommt in neuerer Zeit immer mehr und mehr in Aufnahme und scheint eine bedeutende Zukunft zu haben, da die Beschaffung des Eises, durch künstliche Fabrikation desselben, gegenwärtig wesentlich erleichtert ist. — Gefrorene Fleischstücke dürfen nach ihrem Aufthauen nicht lange in der Wärme liegen bleiben, weil sie sonst rasch faulen.

Trocknen des Fleisches an der Luft.

In Südamerika und in Afrika wird das Fleisch vielfach durch Austrocknung an der Luft konservirt (der sog. Tassajo); dasselbe thut der Hirte auf den Schweizer- und Tiroler-Alpen. Solche an der Luft getrocknete Fleischstücke können bequem aufbewahrt und transportirt werden, aber sie sind sehr zähe, lederartig und müssen vor dem Gebrauche lange im Wasser aufgeweicht werden. Ihr Geschmack ist dem des frischen Fleisches ähnlich. Trockenes Fleischpulver, für sich oder mit Mehl gemischt, kann mit Zusatz von Fett und Gemüse eine gute Kost darstellen; in geschlossenen Gefäßen hält es sich ausgezeichnet, aber an der Luft geht es nach einiger Zeit in Zersetzung über.

Pöckelfleisch.

Die Konservirung des Fleisches mit Hülfe von Kochsalz — das Pöckeln — ist eine alte und verbreitete Methode. Die Wirkung des Kochsalzes beruht auf der Wasserentziehung. Das Fleisch verliert dabei einen großen Theil seiner Salze, Extraktivstoffe und Eiweißsubstanzen, büßt seinen natürlichen Geschmack ein und wird mit der Zeit hart. Langer Gebrauch von Pöckelfleisch bringt Verdauungsstörungen hervor; auch kann dieses Fleisch nicht zur Bereitung von Fleischbrühe verwendet werden. Es ist also unmöglich das frische Fleisch ganz durch Pökelfleisch zu ersetzen.

Rauchfleisch.

Das Räuchern des Fleisches, dessen konservirende Wirkung theils auf der Wasserentziehung, theils auf dem Einfluße gewisser, fäulnißwidrig wirkender Rauchbestandtheile beruht, leistet gute Dienste für Schweinefleisch, Speck und Würste, allenfalls auch für Rindfleisch; dagegen taugt es

wenig für feinere Fleischsorten, deren Beschaffenheit und Geschmack dadurch allzusehr verändert werden. Wo das geräucherte Fleisch die einzige Fleischspeise bildet, gedeiht nachweislich die Bevölkerung schlecht.

Konservirung durch Luftabschluß.

Eine gute Konservirungsmethode des Fleisches ist die Aufbewahrung desselben in Glasgefäßen oder Blechbüchsen unter Luftabschluß, wie sie zuerst am Anfange dieses Jahrhunderts von Appert angegeben und seither mannigfach abgeändert und theilweise vervollkommnet worden ist. Gekochtes oder gebratenes Fleisch wird mit der Brühe in die Gefäße gebracht, durch Sieden die Luft ausgetrieben und dann das Gefäß luftdicht verschlossen. Das Fleisch wird hiedurch wenig verändert, behält so ziemlich seinen natürlichen Geschmack und hat deßhalb sowohl auf den Handels- und Passagierschiffen Englands, Frankreichs und Nordamerika's, als auch in der deutschen, französischen und englischen Kriegsmarine eine ausgedehnte Anwendung gefunden.

Fleisch kranker Thiere

Der Genuß des Fleisches kranker Thiere wird zuweilen zur Krankheitsursache für den Menschen. — In Zersetzung begriffenes Fleisch, an und für sich, scheint keine schädlichen Folgen für die Gesundheit zu haben, denn viele Völkerschaften genießen mit Vorliebe und ohne Nachtheil faules Fleisch, und auch wir zivilisirte Europäer lieben das Wildpret nur dann, wenn es sich schon im ersten Stadium der Zersetzung befindet. Die Vergiftungserscheinungen, die zuweilen nach dem Genuße von Würsten, Fischen und anderen Fleischwaaren beobachtet werden, kommen auf Rechnung gewisser, noch unbekannter Gifte, die sich unter ebenso unbekannten Bedingungen (vermuthlich eine besondere Art der Fäulniß) entwickeln. Was den Gebrauch der Würste anbetrifft, so muß zugestanden werden, daß dieselben den Metzgern eine willkommene Gelegenheit bieten untaugliches Fleisch zu verwerthen; aber es wäre Unrecht deßhalb gegen den Genuß der Würste prinzipiell zu eifern, — durch ihren besonderen Geschmack bilden dieselben eine angenehme Abwechslung in der Fleischkost.

In wie weit das *frische Fleisch von Thieren*, die *wegen Krankheit geschlachtet* werden, beim Menschen Gesundheitsstörungen hervorruft, ist noch eine offene Frage; doch ist gewiß, daß man dieses Fleisch sehr oft ohne Grund einer schädlichen Wirkung beschuldigt hat. Das Fleisch von Thieren, die wegen Erkrankung an *Maul-* und *Klauenseuche* geschlachtet wurden, kann ohne Nachtheil genossen werden; auch *Rinderpest* und *Lungenseuche* theilen dem Fleisch keine schädlichen Eigenschaften mit. Wenn demnach der Verkauf des Fleisches von Thieren, die wegen dieser Krankheiten geschlachtet wurden, ohne Gefahr für den Konsumenten gestattet werden kann, so muß doch durch die Organe der Sanitätspolizei dafür gesorgt werden, daß der Käufer über die Herkunft des Fleisches nicht im Unklaren bleibe. Dasselbe muß auf besonderen Bänken und zu billigeren Preisen verkauft werden als das Fleisch gesunder Thiere. Vom Standpunkte der Seuchentilgung aus, kann möglicherweise der Verkauf des Fleisches bei Rinderpest beanstandet werden. — Das Fleisch *Milzbrand-* und *Rotzkranker* Thiere verursacht, nach mehreren Beobachtungen, im Magen keinen Schaden, und man nimmt an, daß der Giftstoff in der Regel sowohl durch Kochen des Fleisches als auch durch den Magensaft zerstört (oder mindestens abgeschwächt) werde. In Beziehung auf Milzbrand sind jedoch Fälle bekannt, wo dennoch Ansteckung des Menschen durch den Genuß solchen Fleisches vorkam, wobei offenbar die vollständige Zerstörung des Giftes durch Kochen und Magensaft nicht erfolgt war. Da außerdem solches Fleisch, durch bloße Berührung, bei vorhandenen Abschürfungen an der Haut oder den Schleimhäuten, sowie auch bei Wunden ansteckend wirken kann, so ist es unter allen Umständen besser dasselbe nicht zu genießen und vom Verkaufe gänzlich auszuschließen. — Die Gefährlichkeit des Genusses von Fleisch *perlsüchtiger* (tuberkulöser) Rinder für den Menschen steht noch nicht fest, obgleich die Tuberkelmassen des Rindes bekanntermaßen ein auf andere Thiere übertragbares Gift enthalten. — Sehr oft entgeht der sanitätspolizeichen Kon-

trole das Fleisch von Thieren, die an Vergiftung des Blutes durch Eiter (Pyämie) und faulige Stoffe (Septikämie) gelitten haben, und doch scheint gerade solches Fleisch dem Menschen sehr gefährlich zu sein, — besonders deßhalb, weil das Gift selbst durch Kochen nicht zerstört wird. Die genannten Krankheiten kommen vor bei den Kühen nach der Geburt (puerperale Infektionskrankheiten), bei Nabelstrangbrand der Kälber (Kälberlähme) u. dgl.

Bandwürmer, Finnen.

Bandwürmer sind für den Menschen eine nicht seltene Folge des Fleischgenusses; Schweine- und Ochsenfleisch enthält zuweilen die sog. Blasenwürmer (Finnen), aus denen sich im menschlichen Darme die Bandwürmer entwickeln. Glücklicherweise werden die Finnen durch das Kochen, sowie auch durch starkes Räuchern und Pöckeln getödtet, so daß die Gefahr, einen Bandwurm zu erwerben, nur bei Genuß rohen oder nicht gar-gekochten Fleisches vorliegt. In der That leidet in Ländern, wo man gewohnt ist rohes Fleisch zu essen, ein großer Theil der Bevölkerung an Bandwurm. — Die Finnen sind schon dem bloßen Auge als graulich-weiße, rundliche, erbsengroße Blasen sichtbar, durch deren Wände der milchweiße Kopf des künftigen Bandwurms hindurchschimmert. Ein beliebter Aufenthaltsort der Finnen sind die Muskeln der Zungenwurzel, wo man sie bequem finden kann; auch können sie beim lebenden Thiere unter der Bindehaut des Auges und in den Afterfalten aufgesucht werden. Die Schweinefinne findet sich hie und da auch im menschlichen Körper, besonders im Gehirn und im Auge, und verursacht häufig schwere Störungen der Gesundheit. Derartig erkrankte Menschen haben sich auf irgend eine Weise mit Bandwurmeiern inficirt.

Trichinen.

Größer ist die Bedeutung der Trichinen, welche ebenfalls im Schweinefleisch vorkommen und, seit sie in Europa bekannt sind (1850), schon mehrmals schwere Epidemieen, mit zahlreichen Erkrankungs- und Todesfällen, hervorgerufen haben. Sie werden dadurch gefährlich, daß sie sich im Darme lebhaft vermehren (ein Weibchen gebärt in Zeit von 2 bis

3 Wochen 500—1000 lebendige Junge); die jungen Trichinen durchbohren die Darmwand und wandern durch den ganzen Körper, bis sie sich schließlich in den Muskeln (hauptsächlich in der Nähe der Sehnenansätze einkapseln. Man hat berechnet, daß eine menschliche Leiche beiläufig 30 Millionen Exemplare dieses gefährlichen Schmarozers beherbergen kann, der so klein ist, daß 6000 Muskeltrichinen den Raum eines Nadelknopfes einnehmen. Es ist gegenwärtig noch nicht entschieden, ob das Schwein oder die Ratte der ursprüngliche Träger der Trichine ist. Da die Ratten viel häufiger trichinös sind als die Schweine, so hat die Annahme die größere Wahrscheinlichkeit für sich, daß die Ratten ursprünglich die Trichinen beherbergen und daß die Schweine hauptsächlich dadurch trichinös werden, daß sie Ratten verzehren. Für die Richtigkeit dieser Annahme spricht ferner der Umstand, daß man auch in solchen Gegenden häufig Trichinen in Ratten findet, wo bisher weder trichinöse Schweine, noch Trichinenerkrankungen bei Menschen beobachtet wurden. Am häufigsten sind jene Ratten trichinös, die in Abdeckereien oder Schlächtereien leben. Außerdem können Schweine noch dadurch trichinös werden, daß man ihnen die trichinenhaltigen Abfälle von anderen Schweinen als Futter gibt, wie dies z. B. in größtem Maßstabe in den Exportschlächtereien Amerika's geschieht. Aus diesem Grunde ist es leicht zu erklären, warum die amerikanischen Schinken und Speckseiten durchschnittlich zu 2—3 Procent trichinenhaltig sind.

Der Mensch erwirbt die Trichinen ausschließlich durch den Genuß rohen oder nicht gar-gekochten Schweinefleisches. Die zur Tödtung der Trichinen nothwendige Temperatur von 56—60° C. wird beim Kochen größerer Fleischstücke häufig nicht durch die ganze Dicke des Stückes erreicht; ebensowenig geschieht dies zuweilen bei anderen Zubereitungsweisen des Schweinefleisches, besonders bei manchen Wurstsorten, bei den Cotelets, dem Wellfleisch ꝛc.; hiedurch erklärt es sich auch, weßhalb bei verschiedenen Trichinenepidemieen Personen erkrankt und gestorben sind, die nur gekochtes und gebratenes Fleisch ver-

zehrt hatten. — Während gründliches Einsalzen und Räuchern die Trichinen durch Wasserentziehung tödtet, bleiben dieselben bei der so häufig stattfindenden Schnellräucherung und Schnellpöckelung gewöhnlich lebensfähig. — Nach neueren Erfahrungen bewirken von 100 trichinösen Schweinen nur 3 Trichinenepidemieen, offenbar deßhalb, weil die große Mehrzahl der trichinösen Schweine durch sorgfältige Zubereitung des Fleisches unschädlich gemacht wird. — Mit bloßem Auge sind die Trichinen nur dann deutlich zu erkennen, wenn sie in verkalkten Kapseln liegen; sie sind dann als weißliche, punktförmige Körperchen sichtbar. Am häufigsten und zahlreichsten finden sie sich im Zwerchfell, in den Zwischenrippen-, Kehlkopf- und Kiefermuskeln. Zum Zweck des mikroskopischen Nachweises, wobei eine Vergrößerung um das 50—100fache genügt, schneidet man ein kleines Stückchen Muskelfleisch aus, setzt einen Tropfen Wasser hinzu und bringt das Präparat unter das Mikroskop.

Abgesehen von der Vermeidung jeglichen Schweinefleischgenusses, ist die obligatorische mikroskopische Untersuchung sämmtlicher geschlachteter Schweine auf Trichinen vielfach als das wirksamste Schutzmittel gegen die menschliche Trichinose empfohlen und auch wirklich eingeführt worden. Und in der That hat sich die mikroskopische Trichinenschau nur dann als unwirksam erwiesen, wenn die Controle umgangen wird, wenn der Untersucher nachlässig ist oder wenn die Trichinen im Schweinefleische nur sehr sparsam enthalten sind; im letzteren Falle entstehen jedoch nur geringgradige Infectionen des Menschen. Aber die mikroskopische Trichinenschau, wenn sie gewissenhaft und in großem Maßstabe ausgeführt werden soll, erfordert einen bedeutenden Aufwand von Zeit, Arbeitskraft und Geld. Es ist deßhalb begreiflich, daß in neuester Zeit, Angesichts der Thatsache, daß einfaches Kochen des Schweinefleisches den Menschen vor jeder Infektion mit Trichinen bewahrt, die Frage entstanden ist, ob es sich denn wirklich auch der Mühe lohne zur Erreichung desselben Zweckes komplizirte Mittel in Anwendung zu bringen und ein zahlreiches Personal von Trichinenschauern zu beschäftigen. Wie

es scheint, herrscht gegenwärtig vielerorts die Tendenz, die obligatorische Trichinenschau durch Belehrung der Bevölkerung über den schützenden Einfluß des Kochens alles zum Genusse bestimmten Schweinefleisches zu ersetzen.

Als weitere Hilfsmittel, um die Trichinose beim Menschen zu verhüten, wurden folgende Maaßregeln empfohlen: obligatorische mikroskopische Untersuchung des amerikanischen Schweinefleisches, Untersuchung der Ratten, sowie periodisch wiederholte Untersuchung der Schweine in großen Schlachthäusern auf Trichinen, Verbot in Abdeckereien Schweine zu halten, Vertilgung und Fernhalten der Ratten von den Schweineställen, endlich Warnungen vor dem Füttern der Schweine mit Abfällen anderer Schweine. In Bezug auf die aus Amerika importirten trichinösen Schinken und Speckseiten ist noch zu bemerken, daß damit angestellte Fütterungsversuche die Lebensfähigkeit der darin enthaltenen Trichinen bis jetzt nicht erwiesen haben, daß jedoch Trichinenepidemieen in Folge von Genuß derartigen Fleisches bei Menschen beobachtet wurden.

Oeffentliche Schlachthäuser und Fleischhallen.

Das beste Mittel, den Vertrieb kranken oder überhaupt schädlichen Fleisches durch die Metzger zu verhüten, ist die Aufhebung der Privatschlächtereien und die Errichtung öffentlicher Schlachthäuser, in denen allein eine Fleischschau mit Aussicht auf Erfolg durchgeführt werden kann. Ebenso muß der Fleischverkauf geregelt und auf besonders eingerichtete Fleischhallen beschränkt werden, in denen jeder Metzger seinen Stand haben kann. Im Interesse der Bequemlichkeit des Publikums müssen die Fleischhallen in großen Städten zahlreich und in den einzelnen Stadttheilen zweckmäßig vertheilt sein. Durch öffentliche Schlachthäuser mit Schlachtzwang wird das Fleisch nicht, wie die hiegegen protestirenden Metzger behaupten theurer, sondern eher billiger. — Ein Verbot der Einfuhr frisch geschlachteten Fleisches in die Städte läßt sich aus ökonomischen Gründen nicht rechtfertigen, weil das Fleisch hiedurch im Preise steigen würde; dagegen muß das eingeführte Fleisch im Schlacht-

hause geradeso der Beschau unterliegen, wie das Fleisch der im Schlachthause selbst geschlachteten Thiere.

Der Leim. Die Bedeutung des aus Knochen, Knorpeln und Bindegewebe darstellbaren **Leimes** für die Ernährung war Gegenstand vieler Untersuchungen in Frankreich und Deutschland, wobei dem Leim bald bedeutende nährende Eigenschaften zugeschrieben, bald wider jegliches Verdienst abgesprochen wurde. Jetzt weiß man, daß durch Genuß von Leim die Eiweißzersetzung im Organismus beschränkt werden kann, weil der Leim statt eines Theils des Eiweißes zerfällt. Diese sparende Wirkung des Leimes ist größer als diejenige der Fette und Kohlenhydrate (siehe oben). Dennoch kann der Leim das Eiweiß nicht ganz ersetzen; er ist nicht zum Aufbau der Gewebe geeignet und bewirkt auch keinen Leimansatz im Körper, sondern aller genossene Leim wird, ähnlich dem zirkulirenden Eiweiß, im Laufe von 24 Stunden im Säftestrom zerlegt und wiederum ausgeschieden. Auch die Fettzersetzung im Körper wird durch den Leim vermindert. Derselbe ist demnach ein nicht unwichtiger Nahrungsstoff und kann namentlich mit Nutzen verwendet werden, wo man aus ökonomischen Gründen auf Ersparung von Eiweiß, auf möglichste Beschränkung desselben in der Kost, einen großen Werth legen muß, wie z. B. in Volksküchen, in belagerten Städten u. dgl. Man darf übrigens auch in solchen Fällen mit der Benützung des Leimes nicht allzu freigebig sein, da größere Mengen desselben leicht Verdauungsstörungen — Erbrechen und Diarrhöe — hervorrufen.

Die Eier. Der Inhalt der **Vogeleier** stellt eine sehr reichhaltige Mischung von Nährstoffen dar. Das Hühnerei, das bei uns allein in großem Maaßstabe als Nahrungsmittel angewendet wird, besteht, ohne die Schaale, aus Wasser (74.5%), Eiweißkörpern (13.5%), Fett (10.5%) und Mineralbestandtheilen (1.5%). Das Weiße des Eies enthält mehr Wasser als der Dotter, der letztere ist reicher an Eiweiß und Fett. Unter

den Mineralbestandtheilen sind namentlich phosphorsaure Salze und Eisen erwähnenswerth. — Ein ganzes Ei, von 50—55 Gramm Gewicht, enthält etwas weniger als 1 Gramm Stickstoff, so daß ein erwachsener Mensch mindestens 20 Eier im Tag verzehren müßte, wenn er seinen Stickstoffbedarf mit Eiern allein decken wollte; um jedoch auch die nöthige Kohlenstoffmenge zuzuführen, bedürfte derselbe etwa 43 Stück täglich. — Die Verdaulichkeit der Eier bei verschiedener Zubereitung ist noch eine offene Frage: jedenfalls sind hart gekochte Eier, wenn sie in kleinere Stücke geschnitten werden, weniger schwer verdaulich (d. h. sie werden rascher durch den Magensaft aufgelöst) als man gewöhnlich meint, aber immerhin nicht so leicht, wie weichgekochte. — Leider lassen sich die Eier nur schwer längere Zeit aufbewahren, da ihre Schaale für die Luft durchgängig ist, so daß der Inhalt bald zu faulen beginnt. Durch Einlegen der Eier in Asche oder Sägemehl erreicht man einen theilweisen Luftabschluß. Das Aufbewahren in Kalkwasser empfiehlt sich nicht, weil die Eier hiedurch einen fremdartigen Geschmack bekommen. Am zweckmäßigsten scheint das Ueberziehen der Eier mit Lein- oder Mohnöl zu sein; guter Geschmack und Geruchlosigkeit sollen sich dabei Monate lang erhalten. Verdorbene Eier sind leichter als frische und schwimmen auf dem Wasser, sowie auf einer 10prozentigen Salzlösung.

Die **Milch** verschiedener Thierarten und die aus ihr gewonnenen Produkte — **Rahm**, **Käse**, **Butter**, **Kumyß** 2c. — sind weitverbreitete und mit Recht geschätzte Nahrungsmittel. Außer der Kuhmilch, wird an vielen Orten auch Schaaf- und Ziegenmilch benützt; der Tartare genießt Stutenmilch, der Araber und Syrier Kameelmilch. Für die arme ländliche Bevölkerung Europa's hat die Ziegenmilch eine besondere Bedeutung, die noch gewachsen ist, seitdem an vielen Orten die Kuhmilch, statt zur Ernährung der eigenen Familie des Landmannes zu dienen, von ihm bis auf den letzten Tropfen in die Käserei verkauft wird. Je mehr Ziegen es

Die Milch.

in einer Gegend gibt, desto besser ist die dürftige Bevölkerungsklasse genährt. — Außer den Fettkügelchen, die in der Milch schwimmen, enthält dieselbe Eiweiß, Milchzucker und Salze gelöst, und Käsestoff in gequollenem Zustande. In der normalen Kuhmilch findet man 84.5—88.5% Wasser, 3—7% Käsestoff, 3.5—5.5% Milchzucker, 3—6% Fett und 0.2—0.7% mineralische Bestandtheile. Diese großen Schwankungen in der Zusammensetzung der Milch erhält man aber nur, wenn man die Milch verschiedener Kühe und zu verschiedenen Zeiten untersucht. Die Marktmilch, die immer ein Gemisch von Milch mehrerer Kühe darstellt, hat in normalem, unverfälschtem Zustande eine viel beständigere Zusammensetzung: sie besteht aus 87—88% Wasser und 12—13% festen Bestandtheilen, darunter 3—4% Fett und 4.5—5.5% Milchzucker. Ziegenmilch und Schafmilch sind ähnlich zusammengesetzt wie die Kuhmilch; Frauenmilch ist süßer durch einen größeren Zuckergehalt, hat aber weniger Käsestoff. — Beim Stehen der Milch an der Luft zersetzt sich ein Theil des Käsestoffs und verursacht saure Gährung des Milchzuckers: es entsteht dann Milchsäure in großer Menge; dieselbe fällt den übrigen Käsestoff, und die Milch gerinnt. Es genügt, die Milch in ein unreines Gefäß zu schütten, damit nach kurzer Zeit in ihr Säurebildung und Gerinnung eintrete. Durch Aufkochen wird die Milch haltbarer; auch durch Zusatz von Soda oder Kalkwasser kann die Säuerung um mehrere Tage hinausgeschoben werden.

Milchkonserven. Für die längere Aufbewahrung der Milch ist es wichtig, sie ihres Wassergehaltes soviel möglich zu berauben. Dies geschieht bei Darstellung der kondensirten Milch, welche man durch Abdampfen von Milch mittelst Wärme im Vakuum und Zusatz von Rohrzucker erhält. Dieselbe besteht aus 25—28% Wasser, 8—12% Eiweißstoffe, 9—12% Fett, 46—52% Milch- und Rohrzucker, und enthält außerdem je 2—3% Salze und Extraktivstoffe. Das Präparat ist sehr haltbar, auch lange nachdem die Büchsen, in welchen es versendet wird, geöffnet sind.

Milch als Krankheitsursache.

Die Milch kann durch abnorme Beschaffenheit zur Krankheitsursache werden. Es ist wahrscheinlich, daß körperliche Erkrankungen, sowie auch starke Gemüthsaufregungen der Mutter, Veränderungen in der Milch hervorbringen, welche dem Säugling nachtheilig sind; doch läßt sich hierüber nichts Bestimmtes sagen. Die Uebertragung der Tuberkulose auf den Menschen durch die Milch perlsüchtiger Kühe ist möglich. Doch scheint, wenigstens nach den neuesten Untersuchungen, die Gefahr einer solchen Infektion keine so große zu sein, wie von mancher Seite angenommen wird; jedenfalls kann gekochte Milch ohne Sorge zu allgemeinem Genusse empfohlen werden, da der Infektionsstoff, auch wenn er in der Milch vorhanden sein sollte, durch Kochen sicher zerstört wird. Ebenso wird auch Milch von Kühen, die an Maul- und Klauenseuche leiden, namentlich in gekochtem Zustande, ohne üble Folgen genossen. — In neuester Zeit ist die Milch oft beschuldigt worden als Trägerin des Typhusgiftes gedient zu haben; es ist aber noch ungewiß, in welcher Weise das Gift hiebei in die Milch geräth, ob durch das Wasser, mit welchem die Milchgefäße gespült werden, oder durch die Luft; für das Letztere spricht die Thatsache, daß die Milch sehr leicht den Geruch fremder Stoffe annimmt, die sich in ihrer Nähe befinden, — sie könnte also wohl auch Krankheitsgifte aus der Luft aufnehmen. Uebrigens müssen die Angaben über Verbreitung des Typhus durch die Milch mit Vorsicht aufgenommen werden und bedürfen sehr der Bestätigung; namentlich müssen in allen Fällen, in denen auf den ersten Blick die Milch der Träger des Typhusgiftes zu sein scheint, auch die übrigen Möglichkeiten der Verbreitung des Giftes berücksichtigt werden, was bis jetzt allzuwenig geschehen ist.

Die Milchfälschung.

Von weit größerer Bedeutung ist die Milchfälschung, die gegenwärtig eine so allgemeine Verbreitung erlangt hat, daß man in großen Städten auch um theures Geld oft keine unverfälschte Milch bekommen kann. Die gewöhnlichsten, und man kann wohl sagen fast die einzigen Handgriffe, derer

sich die Milchhändler hiebei bedienen, sind Zusatz von Wasser und Soda. Beimischung von Kleister, Kreide, Mehl u. dgl., um der mit Wasser verdünnten und dadurch spezifisch leichter gewordenen Milch wieder ein größeres spez. Gewicht zu geben, kommt wohl selten vor, weil eine solche Fälschung sehr leicht entdeckt werden kann; häufig dagegen wird das Publikum dadurch betrogen, daß ihm die Milchhändler abgerahmte Milch als ganze Milch verkaufen und ganze Milch als Rahm. Es ist im ökonomischen und gesundheitlichen Interesse der städtischen Bevölkerungen wichtig, daß diesem betrügerischen Treiben der Milchverkäufer möglichst gesteuert werde. Allerdings wird die Untersuchung der Milch und die Beweisführung der Fälschung dadurch erschwert, daß die Milch verschiedener Kühe erhebliche Unterschiede in der Zusammensetzung zeigt; doch hat, wie ich schon erwähnte, die normale, unverfälschte Marktmilch, als eine Mischung der Milch mehrerer Kühe, eine ziemlich gleichmäßige Zusammensetzung, so daß größere Abweichungen von der Norm, die schon als betrügerisch gelten müssen, unschwer nachgewiesen werden können. Die Probe geschieht durch Bestimmung des spezifischen Gewichtes der Milch, am besten mit Hülfe der Quevenne-Müller'schen Milchwaage, und ferner durch die Bestimmung des Buttergehaltes der Milch; hiezu empfiehlt sich namentlich für den Privatgebrauch in Haushaltungen das in neuester Zeit von Prof. Feeser in München angegebene Instrument. Das spez. Gew. der unverdünnten, nicht abgerahmten Markt-Milch soll nur zwischen 1030—1033 schwanken, dasjenige der halb abgerahmten (Halbmilch) zwischen 1032.5—1036.5; je 3 Grad unter 1030 lassen auf einen Wasserzusatz von ungefähr 10% schließen. An einzelnen Orten hat man wirklich in Folge einer strengen Milchkontrole die Häufigkeit der Fälschungen erheblich abnehmen sehen.

Milchwirthschaften.

Die Milch sollte, mehr als dies gegenwärtig der Fall ist, ein Volksnahrungsmittel werden, um so mehr, als sie verhältnißmäßig billig ist und sogar unter ihrem Nährwerth bezahlt wird. Es wäre für die öffentliche Gesundheit, nament-

lich aber für die dürftigen Klassen, ein großer Segen, wenn ein Theil der Kartoffelfelder in Wiesen, und die Kartoffelbranntweinbrennereien in Milchwirthschaften verwandelt würden. Fabrikbesitzer könnten durch Anlage von Farmen bei ihren Industriebetrieben den Arbeitern eine wirkliche Wohlthat erweisen. Ebenso sollten in den Städten Milchwirthschaften im Großen errichtet werden; die Milch derselben kann zwar nicht zum Preise der gewöhnlichen Marktmilch verkauft werden, aber wenn das Publikum weiß, daß es wirklich unverfälschte Milch bekommt, wird auch der Arme gern den etwas höheren Preis bezahlen.

Die Butter wird gewöhnlich aus Rahm bereitet, seltener aus Milch. Man läßt die Milch an einem kühlen Orte stehen, nimmt sie nach 24 Stunden ab und verbuttert den Rahm. Hiebei sind metallische Gefäße zu vermeiden; am besten sind Glas-, Porzellan- oder Holzgefäße. Die Butter enthält 79—94% Fett, wenig Käsestoff, Zucker und Salze, und 5.3—21% Wasser. Betrügerischer Weise wird der Wassergehalt durch Kneten der Butter mit Wasser vermehrt; in guter Butter findet man ungefähr 90% Butterfette. Bei großen Mengen von Käsestoff wird die Butter leicht ranzig und riecht dann nach flüchtigen Fettsäuren. Der hohe Preis der Butter verhindert, trotz ihres Wohlgeschmacks, ihren allgemeinen Konsum und ermuntert die Produzenten zu Fälschungen durch Zusatz von Rinds- und Hammelfett, oder zu Darstellung künstlicher Butter, die aus Mischungen von amerikanischem Schweinefett oder gereinigtem Rüböl mit Nierenfett, Rindstalg und Milch besteht. Da die Kunstbutter billiger ist als die Milchbutter, so ermöglicht ihre Bereitung auch ärmeren Bevölkerungsklassen den vermehrten Gebrauch von Fetten in der Nahrung. — Zur Aufbewahrung der Butter läßt man dieselbe aus, wobei der Käsestoff abgeschieden wird (Schmalz); doch kann solche Butter nur noch zum Kochen benutzt werden. Zusatz von Kochsalz verändert die Butter weniger als das Auskochen, so daß gesalzene Butter dieselben Dienste leistet wie frische; das Salzen gewährt zugleich den Vortheil größerer Haltbarkeit der Butter.

Die Butter.

Der Käse. Der Käse enthält in kompendiöser Form eine große Menge von Nahrungsstoffen, namentlich Käsestoff und Fett, — daneben einige Prozent Salze und Zucker. Je nachdem er aus abgerahmter oder ganzer Milch bereitet ist, unterscheidet man mageren und fetten Käse: der erstere enthält bis 45 % Eiweiß, 8—10 % Fett und etwa 40 % Wasser; der letztere enthält 25—30 % Eiweiß, ebensoviel Fett und etwa 35 % Wasser. Zu den fettesten Käsen gehört der Roquefortkäse; schon etwas weniger fett sind Emmenthaler und Chester, noch magerer ist der Parmesankäse. — Das „Reifen“ des Käses hängt von Veränderungen des Käsestoffs und der Fette ab, deren Natur größtentheils noch unbekannt ist, die jedoch offenbar unter dem Einflusse niedriger, pflanzlicher Organismen vor sich gehen; im Allgemeinen hat dieser Prozeß theilweise den Charakter der Fäulniß, theilweise denjenigen einer langsamen Gährung: der Käsestoff geht zum Theil in organische Basen über, die Fette werden zersetzt und es treten flüchtige Fettsäuren auf, die solchem Käse den oft mehr als piquanten Geruch verleihen. Trotz alledem ist der Käse nicht nur sehr haltbar, sondern er ist auch, im Verhältnisse zu den großen Mengen von Eiweiß und Fett, welche er enthält, ein billiges Nahrungsmittel, und es ist geradezu auffallend, daß sein Konsum, besonders unter den ärmeren Volksklassen, nicht ein allgemeinerer und häufigerer ist. — Es kommen zuweilen Vergiftungen durch Käse vor, über deren Ursachen noch ein geheimnißvolles Dunkel schwebt; vermuthlich hängt die Entwickelung des Käsegiftes mit der natürlichen Fäulniß des Käses irgendwie zusammen.

Der Kumyß. Der Kumyß wird von den Tartaren durch weingeistige Gährung saurer Stutenmilch bereitet. Ganz frischer Kumyß enthält etwas über 90 % Wasser, 1.5 % Alkohol, 2 % Fett, ebensoviel Zucker, etwas über 1 % Milchsäure, ebensoviel Käsestoff, sehr wenig Salze und etwas freie Kohlensäure; in älterem Kumyß finden sich mehr als 3 % Alkohol. Derselbe ist also nicht nur ein gutes Nahrungsmittel, sondern zugleich auch ein berauschendes Getränk. Die sog. „präpa-

rirte Steppenmilch" des Herrn Liebig aus Berlin ist ein schlechtes Präparat, das eine Lösung von Milchzucker mit freier Kohlensäure darstellt, aber weder Alkohol noch Milchsäure enthält. Viel näher dem natürlichen Kumyß steht der Kumyß aus Davos, der vermuthlich aus abgerahmter Kuhmilch mit Hülfe von Bierhefe und Zusatz von Zucker bereitet wird; er enthält große Mengen von Alkohol. Der günstige Einfluß, welchen der Genuß großer Mengen von Kumyß auf die Ernährung ausübt, ist wohl dem Umstande zuzuschreiben, daß hiebei auf angenehme Weise nicht unbedeutende Quantitäten von Fett und Kohlehydraten einverleibt werden. Dasselbe gilt von den Molken, die eine, etwas Käsestoff und Butter enthaltende Milchzuckerlösung darstellen. Die Molken.

Das Mehl der Getreidearten und die aus ihm bereiteten Speisen nehmen schon durch Jahrtausende eine der ersten Stellen im Küchenzettel der Menschheit ein, denn schon der Bewohner der Pfahlbauten, dessen Spur wir in den Schweizersee'n finden, trieb Ackerbau. Je nach den Bedingungen des Klima's, Bodens oder nationaler Gewohnheit, wird vorzugsweise die eine oder andere Getreideart angebaut. Der Weizen ist in den meisten europäischen Ländern die eigentliche Brodfrucht; der Roggen ist in Deutschland und Rußland vorherrschend, Gerste in Schweden und Norwegen, Hafer und Buchweizen in Rußland, Mais in Zentral-Amerika, in der Türkei und Griechenland, Reis in Oberitalien, in den Südstaaten von Nordamerika, in Ostindien. — In Beziehung auf die Qualität der einzelnen Nahrungsstoffe ist die Zusammensetzung des Kornes aller Getreidearten die nämliche; nur die gegenseitigen Mengen der Nahrungsstoffe sind verschieden: alle Getreidearten enthalten Eiweißstoffe, Stärkemehl, Gummi und Zucker, Fett, Holzfaser, Salze und Wasser. Im Weizenkorn*) ist der Eiweißgehalt am höchsten (12—14 %), der Roggen kommt ihm nahe (11—13 %), Gerste, Hafer, Mais

Getreidemehl; Brod.

Zusammensetzung des Getreidekornes.

*) Die folgenden Zahlen beziehen sich auf das getrocknete Korn.

und Buchweizen sind etwas ärmer (9—13 %), und am wenigsten Eiweiß enthält der Reis (6—8 %); dagegen ist der letztere sehr viel reicher an Stärkemehl (76 %) als alle übrigen Getreidearten (Weizen und Roggen enthalten 60 bis 67 %). Mais und Hafer sind fettreicher (4—8 %) als die übrigen Körner (Weizen und Roggen enthalten nur 1—2 % Fett). — Der wichtigste Eiweißkörper der Getreidesamen ist der sog. Kleber (der Pflanzenfaserstoff), der übrigens nach den neuesten Untersuchungen aus vier verschiedenen Eiweißsubstanzen besteht. — Die Vertheilung der einzelnen Nahrungsstoffe im Getreidekorn ist eine ungleichmäßige: die Holzfaser (Zellulose) bildet die Hüllen des Kornes, welche beim Mahlen desselben mehr oder weniger vollständig als „Kleie" entfernt werden; untrennbar von dieser Hülle sind Zellen, die viel Eiweiß und Fett enthalten, während der übrige Theil des Eiweißes und das Stärkemehl im Innern des Kornes eingeschlossen sind.

Verderbniß des Getreidekornes; Pilze.

Diese Zusammensetzung des Getreidekornes erleidet oft schon auf dem Felde bedeutende Veränderungen durch die Brand- und Rostpilze, deren Samen bekanntlich den Getreidefeldern vom Winde zugeweht werden, wenn Berberitzensträucher in der Nähe sind, auf welchen sich die Rostpilze im Frühjahr entwickeln. Nach Beseitigung dieser Gesträuche bleibt der Getreiderost aus. Uebrigens ist der Genuß dieser Pilze für den Menschen unschädlich. — Anders ist es mit dem Mutterkornpilz, der sich ebenfalls in den Getreidesamen entwickelt und beim Menschen durch das in ihm enthaltene Ergotin die bekannten Erscheinungen der Kriebelkrankheit (Krämpfe, Brand) hervorruft; doch ist in Folge der größeren Sorgfalt, mit welcher gegenwärtig überall das mit dem Pilz behaftete Korn von den gesunden Körnern getrennt wird, die Krankheit in unserem Jahrhundert ziemlich selten geworden. — Oft verdirbt das Getreide in Magazinen und Speichern, wenn es in feuchtem Zustande eingebracht wurde, oder wenn die Aufbewahrungsräume selbst feucht und schlecht gelüftet sind: die Getreidemassen erwärmen sich nach und nach

und nehmen einen übeln Geruch an. Gute Lüftung, Trockenhalten der Speicher und öfteres Umschaufeln des Getreides sind die besten Mittel zur Verhütung seiner Verderbniß; auch der Kornwurm wird hiedurch ferngehalten.

Das Mahlen und die Mühlprodukte.

Beim Mahlen des Getreides werden die Körner zerkleinert und zerrieben und die Holzfaser theilweise ausgeschieden. Es geht hiebei aber auch viel Stärkemehl und Kleber verloren, und es ist bis jetzt ein unerreichtes Ideal, die Müllerei so zu betreiben, daß blos die faserige und für den Menschen unverdauliche Hülle des Kornes entfernt wird, die Nahrungsstoffe desselben aber vollständig im Mehl zurückbleiben; bei den gegenwärtigen, obgleich schon sehr vervollkommneten, Mühlvorrichtungen enthält die Kleie immer noch ebensoviel oder sogar mehr Eiweiß als das Mehl. Man erhält, je nach der Konstruktion der Mühlen, 75—85 % Mehl, 10—23 % Kleie und 2—4 % Verlust. Die Mühlen geben übrigens kein gleichartiges Produkt, sondern bereiten aus demselben Korne Mehl von verschiedener Weiße und Feinheit, je nach dem größeren oder geringeren Kleiengehalt; doch besteht in der chemischen Zusammensetzung dieser verschiedenen Mehlsorten kein großer Unterschied (die feineren Mehle enthalten im Allgemeinen etwas weniger Eiweißstoffe und mehr Stärkemehl als die gröberen Sorten).

Mehl verschiedener Getreidearten.

Reines Weizenmehl muß weiß sein, mit einem leichten Stich in's Gelbliche, und darf keinen säuerlichen Geschmack oder Geruch besitzen; es ist um so eiweißreicher, je härter das Korn, aus dem es bereitet wurde; es enthält 10—13 % Eiweiß, 72—74 % Kohlenhydrate, wenig Salze und 10—14 % Wasser. Die Weizenkleie ist reicher an Eiweiß und namentlich an Salzen, als das Mehl. — Das Roggenmehl enthält in Mittel 11.5 % Eiweiß, 2 % Fett und 70 % Kohlenhydrate. — Das reine Gerstenmehl ist gelblich, hat einen angenehmen Geruch und Geschmack und eine dem Weizenmehl sehr ähnliche Zusammensetzung. — Das Hafermehl zeichnet sich durch großen Fettgehalt (bis 6 %) aus. — Das Reismehl enthält wenig Eiweiß (3.5 %), aber

dafür ungemein viel Stärkemehl (84 %). — Das Maismehl enthält viel Fett und ist ziemlich reich an Eiweiß (12 %). — Das Buchweizenmehl enthält im Mittel etwas über 9 % Eiweiß, 2 % Fett und 74 % Kohlenhydrate.

Verderbniß des Mehles und Fälschungen.

Mehl, das in feuchten, schlecht gelüfteten und heißen Räumen aufbewahrt wird, verdirbt: es wird weich, süßlich, zuweilen grün durch einen Ueberzug von Schimmelpilzen, und stinkend; der Kornwurm ist dem Mehle weniger gefährlich als den Getreidesamen. — Absichtliche Beimischung billigerer Mehlsorten zu besseren werden von den Mehlhändlern nicht selten praktizirt, namentlich zu Zeiten und in Ländern, wo gutes Mehl theuer ist; am meisten verfälscht wird das Weizenmehl. Bei Zusatz geringer Mengen Roggen- oder Gerstenmehl zum Weizenmehl kann von einem gesundheitlichen Nachtheil nicht die Rede sein. Weniger gleichgültig, namentlich vom ökonomischen Standpunkte aus, ist der Zusatz von Kartoffelmehl. Da aber die Stärkekörner der Kartoffel eine ganz charakteristische Form haben, so kann ihre Gegenwart im Getreidemehl durch die mikroskopische Untersuchung leicht erkannt werden; auch das Mehl verschiedener Getreidearten ist durch die charakteristische Form der Stärkekörner zu erkennen. Zuweilen werden dem Mehl mineralische Substanzen in betrügerischer Absicht beigemengt, wie z. B. Kreide, Gyps, Thon, Knochenasche. Solche Zusätze können erkannt werden, indem man das Mehl mit dem fünffachen Volumen Chloroform schüttelt, dann etwas Wasser zusetzt und stehen läßt: das Mehl sammelt sich an der Oberfläche der Flüssigkeit an, die Mineralsubstanzen dagegen sinken zu Boden.

Brodbereitung.

Der Zweck der Brodbereitung besteht darin, aus dem zusammenhanglosen, fade schmeckenden Mehl ein festes und doch poröses, schmackhaftes, für die Verdauung in jeder Beziehung vorbereitetes Nahrungsmittel darzustellen. Dies wird dadurch erreicht, daß man durch Wasserzusatz und Kneten das Mehl zuerst zum Teige bearbeitet und diesen Teig, nach Beifügung von Hefe oder Sauerteig und guter Durchknetung, einige Stunden lang in der Wärme sich selbst überläßt.

Hiebei tritt Gährung ein: das Stärkemehl des Mehles wird theilweise in Stärkegummi (Dextrin) und Zucker übergeführt und sodann der Zucker in Alkohol und Kohlensäure zerlegt; da die letztere am Entweichen durch die Zähigkeit des Teiges verhindert wird, so verursacht sie Blasenbildung im Innern desselben (macht ihn aufgehen). Im Backofen werden die Hohlräume des Teiges durch die wachsende Spannung der Kohlensäure und der Alkoholdämpfe vergrößert, die noch unversehrt gebliebenen Stärkekörner gesprengt und die Bildung von Stärkegummi fortgesetzt; Wasser, sowie auch Alkohol und Kohlensäure, verflüchtigen sich theilweise und schließlich wird die oberflächliche Schicht des Brodes in eine feste, die weitere Austrocknung hemmende und durch Auftreten von Röstungsprodukten wohlschmeckend gewordene Kruste umgewandelt. Je feiner das Mehl und je vollkommener es von der Kleie befreit ist, desto weißer und feiner wird das Brod. Um den Verlust von Kohlensäure und Alkohol, welcher bei der gewöhnlichen Brodbereitung stattfindet, zu vermeiden und doch die wünschbare Auflockerung des Brodes hervorzubringen, hat man auf verschiedene Weise die Kohlensäure künstlich in den Teig zu bringen versucht, — entweder indem man demselben etwas doppelt-kohlensaures Natron und Salzsäure zusetzte, woraus sich beim Kneten Kohlensäure entwickelt, oder indem man den Teig unter hohem Druck mit künstlich dargestellter Kohlensäure sättigte. Beide Verfahren haben keine größere Verbreitung erlangt, auch ist der dadurch erzielte Gewinn an Nahrungsstoff unbedeutend. Der Grad der Auflockerung des Teiges hängt wesentlich vom Klebergehalt des Mehles ab, weil der Kleber durch seine Zähigkeit viel dazu beiträgt die Kohlensäure im Brod zurückzuhalten; aus diesem Grunde ist Weizenbrod gewöhnlich lockerer als das aus anderem Mehl bereitete.

Verdaulichkeit verschiedener Brodsorten.

Die chemische Zusammensetzung der gewöhnlichen Brodsorten bietet im Großen und Ganzen wenig Verschiedenheiten, sowohl in Bezug auf Wasser- als auch auf Eiweiß- und Stärkegehalt; dagegen existirt ein großer Unterschied in

der Verdaulichkeit und folglich auch in der Ausnützung des Brodes bei der Verdauung, je nachdem es mehr oder weniger Kleie enthält. Man glaubte dem Nationalwohlstande einen großen Dienst zu erweisen, indem man die Verschwendung von Nahrungsstoffen, welche durch Ausschluß der Kleie aus dem Brode bedingt wird, zu beseitigen trachtete und entweder beim Mahlen auf eine vollständige Ausscheidung der Pflanzenfaser verzichtete, oder sogar Brod aus dem ganzen, nur der oberflächlichsten Hüllen beraubten Korn backte. Man erhält bei solchem Verfahren in der That ein Brod, welches reicher an Eiweißstoffen ist als das gewöhnliche, aber der hiedurch erreichte Gewinn ist nur scheinbar, denn es ist Thatsache, daß aus diesem Kleienbrode im Magen und Darmkanal weniger Nahrungsstoffe ausgezogen und resorbirt werden, als aus dem kleiefreien Brode: das Kleienbrod ist nämlich durch die Gegenwart der Pflanzenfaser den Verdauungssäften weniger zugänglich und ruft außerdem rasche und sehr reichliche Darmentleerungen hervor; während bei Semmelgenuß nur 20 % des aufgenommenen Stickstoffs im Kothe wieder entleert werden, gibt das norddeutsche Kleienbrod einen Koth, der mehr als 40 % des genossenen Stickstoffs enthält. Die Verwendung der Kleie zum Brodbacken ist also weder nationalökonomisch noch gesundheitlich als ein Fortschritt zu betrachten und es ist wünschenswerth, daß beim Mahlen des Getreides die Kleie möglichst vollständig entfernt werde.

Brodkonserven.

Bei längerem Aufbewahren wird das Brod trocken, hart, unschmackhaft, kann aber vorübergehend durch Einfluß der Wärme (70 °) die Eigenschaften des frischen Brodes wieder erhalten. Es rührt dies daher, daß das Trockenwerden beim Aufbewahren nur zum kleinsten Theil auf einem Verlust von Wasser, größtentheils aber darauf beruht, daß das Wasser im Brode mit dem Kleber oder der Stärke eine Art chemischer Verbindung eingeht, welche aber nur bei gewöhnlicher Temperatur besteht, durch Erwärmen dagegen

wieder gelöst wird. Feuchtgewordenes Brod schimmelt und wird auf diese Weise oft in kolossalen Massen (Armeeproviant) unbrauchbar. Trockene, mäßig luftige Verpackung, sowie auch Einwirkung schwefeliger Säure, verhindern die Schimmelbildung. Am besten wird die Konservirung des Brodes durch Bereitung von Zwieback oder durch Zusammenpressen des in Scheiben geschnittenen und gerösteten Brodes mittelst hydraulischer Presse erreicht; erfahrungsgemäß können aber alle solche Präparate das frische Brod nicht ganz ersetzen und sollten womöglich niemals ausschließlich, sondern immer nur abwechselnd mit frischem Brode benutzt werden.

Untaugliche u. giftige Beimischungen zum Brode.

Der Zusatz unverdaulicher Substanzen, wie Stroh, Baumrinde u. dgl., zum Brode, geschieht von ganzen Bevölkerungen unter dem Einflusse der höchsten Noth. Die Nahrhaftigkeit des Brodes wird natürlich dadurch nicht gesteigert, sondern vermindert, wohl aber ruft ein solches Gebäck das Gefühl der Sättigung im hungernden Magen, auch beim Genuß unbedeutender Mengen, hervor. — Betrügerischerweise werden dem Weißbrode zuweilen Kupfervitriol und Alaun zugesetzt, weil hiedurch Brod aus verdorbenem Mehl, dessen Kleber schon gewisse Veränderungen erlitten hat, eine hellere Farbe und größere Haltbarkeit bekommt. Der Zusatz der erwähnten Mineralsalze geschieht zwar in so geringen Mengen, daß dadurch schwerlich jemals Störungen der Gesundheit bei den Konsumenten hervorgerufen worden sind; dennoch aber ist derselbe, als Fälschung, gesetzlich zu verbieten und die zuwiderhandelnden Bäcker streng zu bestrafen.

Die Hülsenfrüchte.

Die Hülsenfrüchte — Bohnen, Erbsen und Linsen — haben, vermöge ihres großen Gehaltes an Nahrungsstoffen, eine wesentliche Bedeutung für die Volksernährung. Im jungen, unreifen Zustande spielen sie wegen ihres großen Wasserreichthums nur die Rolle eines gewöhnlichen Gemüses; aber die reifen Samen übertreffen in Bezug auf Reichthum an Eiweißkörpern, unter denen namentlich das dem Käsestoff ähnliche Legumin hervorzuheben ist, alle anderen vegetabilischen

Nahrungsmittel. Die trockenen Samen enthalten 20—30% Eiweiß, 44—60% Kohlenhydrate, 1—2% Fette, 2—4% Aschenbestandtheile und 8—20% Wasser; in der Asche finden sich vorzugsweise Phosphorsäure und Kali. — Unstreitig verdienen die Hülsenfrüchte eine ausgedehnte Verwendung in der Kost der ärmeren Volksklassen; und dies um so mehr, als gerade aus ihnen, wenn sie in zerquetschter Form (Püree) genossen werden, das Eiweiß bei der Verdauung in sehr reichlichem Maaße ausgelaugt und in das Blut aufgenommen wird; namentlich bilden sie einen werthvollen Zusatz zu anderen Speisen. — Bei der Zubereitung der Hülsenfrüchte ist zu berücksichtigen, daß dieselben in einem sog. „harten" Wasser, welches viel Kalk- oder Bittererde enthält, sich nicht weich kochen lassen, weil ihre Eiweißstoffe mit den Erdsalzen unlösliche Verbindungen eingehen. Wo man über kein weiches Wasser verfügt, muß man entweder Regenwasser nehmen oder durch Sodazusatz den Kalk theilweise ausfällen; hiebei ist auf 1 Kilo Erbsen oder Bohnen 1 Gramm Soda zu nehmen. Jedenfalls ist es gut, die Samen zuerst im Wasser einen Tag lang aufquellen zu lassen und sie sodann langsam zu kochen. In trockenem Zustande lassen sie sich sehr gut aufbewahren und transportiren.

Die wasserreichen Gemüse. Von den wasserreichen Gemüsen erwähne ich, in erster Linie, die Kartoffel und die Schwämme. — Die

Die Kartoffel. K a r t o f f e l n haben als Nahrungsmittel eine sehr große Verbreitung erlangt. Sie empfehlen sich durch ihre Billigkeit, da ihr Marktpreis gewöhnlich unter ihrem Nährwerthe steht; außerdem gedeihen sie auch in sehr geringen Bodenarten und unter ungünstigen klimatischen Verhältnissen; aber am meisten erklärt sich ihre weitverbreitete Anwendung wohl aus der Thatsache, daß man von einer gegebenen Landfläche durch keine andere Art der Bebauung soviel Nahrungsstoff (und zwar sowohl Eiweiß als Stärkemehl) erhalten kann, als durch Kartoffelbau. Dennoch ist es aus Gründen, die aus dem weiter oben über die Ernährung Gesagten hervorgehen, als

ein soziales Unglück zu betrachten, wenn die Kartoffel fast das ausschließliche Nahrungsmittel einer Bevölkerung bildet. Der Wassergehalt der Kartoffel beträgt 70—80 %; Eiweiß enthält sie nur 1—2 %, Stärkemehl 18—24 %, doch gibt es auch Kartoffeln mit nur 10 % Stärkemehl. Die Pflanzenfaser der Kartoffel, in welcher die Stärkekörner eingebettet sind, ist, mit Ausnahme der Schale, zart und verdaulich. Unreife Kartoffeln sind sehr wasserreich und bleiben auch nach dem Kochen dicht, seifenartig, schwer verdaulich. Die beste Zubereitungsart der Kartoffeln ist das Dämpfen oder Braten in der Schale, weil hiebei die Stärkekörner aufquellen und theilweise platzen, wodurch die Kartoffel „mehlig" wird. Beim Kochen ohne Schale gehen Eiweiß und Salze theilweise verloren. Der Frost zerstört das normale Gewebe der Kartoffel und ruft bleibende Veränderungen in den Stärkekörnern hervor, so daß nach dem Aufthauen die Kartoffel rasch verdirbt, wenn sie nicht benutzt wird. — Die eßbaren Pilze, die in der Kost des russischen Volks eine große Rolle spielen, werden im westlichen Europa zu wenig beachtet. Sie enthalten bedeutende Mengen von Eiweiß (3.5—5 % und mehr), ferner Extraktivstoffe, Pflanzenfaser, Salze und 70 bis 90 % Wasser. Sie lassen sich, an der Luft getrocknet oder abgekocht und mit Gewürzen in luftdichten Gläsern eingeschlossen, recht gut aufbewahren. Ueber das Verhalten der eßbaren Pilze im Darme, ihre Ausnützung u. s. w. ist experimentell bisher nichts Näheres festgestellt und daher ihr Nahrungswerth so gut wie unbekannt. Die eßbaren Pilze

Alle übrigen Gemüse, deren Wurzel, Stengel, Blätter, Blüthen, Knospen u. dgl. wir zur Speisebereitung verwenden, haben einen äußerst geringen Nährwerth. Dieselben enthalten 80—90 % Wasser und mehr, sodann geringe Mengen von Eiweißkörpern (1—2 %), Stärkegummi (5—14 %), Holzfaser (1—3 %), etwas Fette und mineralische Bestandtheile (vorwiegend Kali und Phosphorsäure); auch organische Säuren, wie Aepfelsäure, Oxalsäure, Citronensäure und Pektinsäure sind gefunden worden. Ihren eigenthümlichen Geschmack und Ge- Die übrigen Gemüse

ruch verdanken die Gemüse vorzugsweise dem Vorhandensein ätherischer Oele und den sog. Extraktivstoffen. Sie bilden nicht nur eine angenehme, sondern eine offenbar zur Erhaltung der Gesundheit nothwendige Zugabe zu den übrigen Speisen. — Konservirte grüne Gemüse haben in neuerer Zeit eine immer verbreitetere Anwendung gefunden, theils als Delikatesse, auf dem Tische der Wohlhabenden, theils als Armee- und Marineproviant. Sie können, wie alle Konserven, die frische Substanz nicht ersetzen, sind aber in Ermangelung der letzteren von großem Werth. Das zweckmäßigste Verfahren zur Konservirung der Gemüse besteht im Einkochen derselben in Büchsen und Flaschen mit nachfolgendem hermetischem Verschluß. Statt dessen kann man sie auch trocknen, dann stark komprimiren und in die Form von Kuchen bringen.

Das Obst. Die verschiedenen Obstsorten können, mit Ausnahme der Kastanien, kaum die Rolle von Nahrungsmitteln spielen, weil sie Nährstoffe in zu geringen Mengen enthalten. Doch bilden sie, wegen ihres Gehaltes an Zucker, organischen Säuren und ätherischen Oelen, eine angenehme Zuthat zu den Speisen und sind in rohem Zustande geschätzte Genußmittel. — Die Anwendung unreifer oder verdorbener Früchte hat unangenehme Folgen für den Darmkanal, verursacht aber niemals Typhus, Cholera, Ruhr u. dgl., wie man noch oft fälschlich glaubt; es ist deßhalb geradezu lächerlich, wenn man sieht, wie oft noch sogar von Medizinalbeamten das Fernhalten frischen Obstes oder grüner Gemüse vom Markte bei drohenden Choleraepidemieen als eine der höchsten Aufgaben der Sanitätspolizei betrachtet wird.

Die geistigen Getränke. Die geistigen Getränke — Branntwein, Wein, Bier — haben schon viel Unglück über die Menschheit gebracht, haben aber andrerseits auch Manchem ungewohnte körperliche Anstrengungen oder quälende Seelenleiden ertragen helfen. Je nachdem man mit ihnen umgeht, können sie die treuesten Freunde des Menschengeschlechts oder aber seine ärgsten Feinde sein. Der ihnen allen gemeinsame Bestandtheil, dem sie vorzugsweise ihre erheiternde und stärkende Wirkung ver-

danken, ist der Alkohol, der durch Gährungsvorgänge aus Zucker- und Stärkemehl-haltigen Substanzen entsteht. In den Körper aufgenommen, wird er theilweise in Kohlensäure und Wasser zerlegt, theils in seiner ursprünglichen Gestalt wieder ausgeathmet. In geringer Menge genossen, bewirkt er eine die Verdauung fördernde Reizung der Magen- und Darmschleimhaut, leichte Steigerung der Herzthätigkeit, Erweiterung der Hautgefäße,*) erhöhtes Wärme- und Kraftgefühl, größere Energie der Bewegungen und ein reiches Spiel der Phantasie. Dieses heitere Bild, das durch Erregung der Gehirnthätigkeit zu Stande kommt, nimmt eine sehr düstere Färbung an, wenn des Guten zu viel gethan wird: das Stadium der fröhlichen Aufregung, das den Geist lebendig macht und die Zunge löst, weicht bald jenem bekannten Zustande der körperlichen und geistigen Ohnmacht und Hülflosigkeit, in welchem sich ein schwer Betrunkener befindet. — Wenn der Mensch im Allgemeinen mäßig lebt und nur bei besonderen Gelegenheiten etwas zu tief in's Glas schaut, ist weder für seinen Körper noch für seinen Geist ein ernstlicher Schaden vom Alkoholgenuß zu befürchten; die zerstörenden Wirkungen dieses Giftes treten erst dann ein, wenn der Mißbrauch desselben ein oft wiederkehrender oder dauernder, gewohnheitsmäßiger ist, wenn der Mensch keinen anderen Zustand mehr kennt als Rausch und Katzenjammer, oder aber, was nicht weniger schlimm ist, wenn er fortwährend im Wirthshause sitzt ohne sich zu betrinken, wenn Hunger und Noth, oder unüberwindliche Neigung, ihn dazu bringen, daß er über dem Trinken das Essen vergißt und den brummenden Magen nicht

Wirkungen des Alkohols.

Alkoholmißbrauch.

*) Die wohlthätige Wirkung eines mäßigen Branntweingenusses bei kaltem Wetter muß, abgesehen von seinem direkten Einfluß auf das Nervensystem, wesentlich auf die Steigerung des Blutkreislaufes an der Körperoberfläche zurückgeführt werden. Einen unglücklichen Gebrauch macht man jedoch von Branntwein, wenn man Leute, die lange der Kälte ausgesetzt gewesen waren (Erfrierende) damit stärken will: hier wird der nach Genuß des Branntweins eintretende Wärmeverlust plötzlich zu groß, und durch Rückwirkung auf das Gehirn kann augenblicklich der Tod erfolgen.

durch genügende Nahrungszufuhr beruhigt, sondern durch Alkoholgenuß zu täuschen sucht. Der Alkohol ist kein Nahrungsstoff; er vermindert vielleicht die Zersetzung des Fettes im Körper, aber diese sparende Wirkung des Alkohols ist sehr unbedeutend; das Kraftgefühl, das er vorübergehend verleiht, wird aus dem im Körper schon vorhandenen Kraftvorrathe genommen und hilft schließlich dem Gewohnheitstrinker nur dazu, sich rascher sein eigenes Grab zu graben: durch fortwährenden Darmkatarrh werden Verdauung und Ernährung gestört; es tritt eine verhängnißvolle Fettablagerung in allen Organen ein, durch welche die normale Thätigkeit derselben untergraben wird; das Nervensystem wird durch die beständige Reizung zerrüttet, die Sinnesorgane leiden, namentlich treten Gesichts- und Gehörsstörungen ein, und endlich entstehen auch im Gehirne selbst und in seinen Häuten tiefe Veränderungen, so daß Abnahme der geistigen Fähigkeiten und zunehmender Stumpfsinn die traurigen Folgen der chronischen Alkoholvergiftung sind. Es ist schwer, mit Zahlen das Unheil zu beweisen, welches der Mißbrauch geistiger Getränke anrichtet, aber doch weiß man, daß der Lebensfaden der Gewohnheitstrinker im Allgemeinen weit früher abgeschnitten wird als derjenige der Mäßigen, und daß die Sterblichkeit unter den Ersteren bedeutender ist als unter den Letzteren; namentlich sterben bei Choleraepidemieen die Trinker in unverhältnißmäßig großer Anzahl. Unberechenbar ist der moralische Schaden, den die Trunksucht stiftet durch Zerstörung des Familienglücks, des materiellen Wohlstandes, durch Begünstigung der Verbrechen. Kirchhof, Irrenhaus und Zuchthaus sind die Ruhepunkte, zu denen der lustige Wirthshausgeselle, sowie der stille Trinker, auf ihrer Lebenswanderung allzuoft und allzufrüh gelangen.

Der Branntwein.

Am häufigsten ist die sittliche und körperliche Zerrüttung des Menschen dem Genusse des Branntweins zu verdanken, dessen Alkoholgehalt zwischen 45 und 75 Volumprozent schwankt: der gewöhnliche deutsche Branntwein enthält etwa 45 %, der Cognac 53 %, der Gin (Wach-

holderbranntwein) 50—60 %, der Rum 60—77 % Alkohol. Der ungereinigte Branntwein, namentlich der aus Kartoffeln dargestellte, enthält viel Fuselöl, dem zu nicht geringem Theil die giftigen Wirkungen des Branntweins zuzuschreiben sind. Der verschiedene Geschmack der einzelnen Branntweinsorten wird wesentlich durch die Gegenwart verschiedener Aetherarten bedingt. — Liqueure sind Branntweine, denen Zucker und ätherische Oele beigemischt wurden.

Der Wein ist das edelste unter der geistigen Getränken. Er wird bereitet durch Gährung von Obstsäften, namentlich von Traubensaft, der durch seinen Zuckerreichthum, seinen mäßigen Gehalt an Säure und die aus ihm entstehenden Aetherarten vorzugsweise hiezu geeignet ist. — Die einzelnen Weine unterscheiden sich, außer durch den Gehalt an Aetherarten, die ihnen das „Bouquet" verleihen, auch durch verschiedene Mengen von Alkohol, Zucker und Säure. Der Alkoholgehalt schwankt zwischen 6 und 20 Volumprozent: am meisten (15—24 %) enthalten Portwein, Xeres, Madeira, Marsala u. dgl.; ihnen folgen Champagner-, Bordeaux- und Burgunderwein (9—13 %), sodann Rhein- und Moselweine (8—12 %); geringere Landweine, z. B. in der Schweiz, enthalten 6—7.5 % Alkohol. In den rothen Weinen befinden sich, außer dem Farbstoff, größere Mengen von Gerbsäure, was ihnen einen besonderen Werth bei Disposition zu Darmkatarrhen verleiht. — Der Zuckergehalt der Weine ist ebenfalls sehr verschieden: im Malaga finden sich 10—15 %, ebenso im Tokayer; der Portwein hat 3—6 %, der Champagner 9—11 %, Madeira 3 %, Rhein- und Moselweine im Mittel 0.2—0.4 % Zucker. An freier Säure enthalten die letzgenannten Weine 0.4—0.6 %. — Der ächte reine Wein entsteht, wie schon gesagt, aus dem Traubensaft durch Gährung dieses Letzteren. Gerade dieser Gährungsproceß ist aber von der größten Bedeutung für die Qualität des Weines, und auf der Kenntniß der zu einem richtigen Verlaufe der Gährung nothwendigen Bedingungen, sowie auf der geschickten Leitung der Gährung, beruht, soweit es überhaupt

Der Wein.

Weinfabrikation; künstliche Weine.

die Qualität des Mostes zuläßt, größtentheils die Kunst gute, namentlich aber auch haltbare Weine zu produciren. Schlechter Wein ist häufig schlecht gegohrener, nicht aber gefälschter Wein. Vom größten Einfluß auf den Verlauf der Gährung ist die Temperatur in den Gährkellern und zwar ist eine Temperatur von 8—15 ° am zweckentsprechendsten. Ferner ist es von Wichtigkeit, daß sich in den Kellern keine faulenden organischen Stoffe befinden, da bei deren Anwesenheit die Hefe krank wird und der Wein verdirbt. — Die Exportweine sind entweder, um sie haltbarer zu machen, mit Alkohol versetzt, oder sie sind, aus ursprünglich geringen Sorten, durch Zusatz von Zucker, Marmor, Farbstoffen, aromatischen Substanzen u. dgl., in geschätzte, sog. „veredelte" Weine verwandelt. Da es in ungünstigen Jahren häufig vorkommt, daß die Qualität des Weines geringer ausfällt als es der Lage, auf welcher er gewachsen, im Durchschnitt entspricht, so sind verschiedene Verfahren angegeben worden, durch welche die Qualität des Weines verbessert werden kann. Die gebräuchlichsten davon sind die unter dem Namen „Gallisiren, Petiotisiren und Chaptalisiren" bekannten Methoden. Das Gallisiren besteht darin, daß dem natürlichen Traubenmoste soviel Zucker und Wasser zugesetzt wird, daß der Säure- und Zuckergehalt des Mostes demjenigen von guten Jahrgängen gleichkommt. — Das Petiotisiren bezweckt dasselbe, nur werden Zucker und Wasser nicht direkt in den Most gethan, sondern nach der ersten Gährung des natürlichen Mostes mit den zurückbleibenden Trestern gemengt und dieser künstliche Most wird dann der Gährung unterworfen, wobei man einen angenehmen, leichten, bouquetreichen Wein erhält. Der ursprüngliche, natürliche Wein, mit diesem Tresterwein vermischt, gibt in Frankreich die sog. petits vins. — Beim Chaptalisiren wird der zu große Säuregehalt durch Zusatz von reinem kohlensaurem Kalk (weißem Marmor) abgestumpft; der fehlende Alkoholgehalt wird durch Zucker, meist aber durch Zusatz von reinem Weingeist ergänzt. — Derartige Verfahren haben durchaus nichts Gesundheitsschädliches; sie

können nicht einmal als Fälschungen gelten, wenn der Wein als „künstlich verbesserter“ verkauft wird. — Ein Verfahren, welches im südlichen Frankreich ganz allgemein zur Anwendung kommt, ist das sog. „Gypsen“ des Traubenmostes, wodurch der Wein sich sehr rasch klärt; allein es hat diese Methode doch andrerseits wieder große Nachtheile, indem so behandelter Wein schwefelsaures Kali in großer Menge enthält.

Die Fälschungen der Weine geschehen hauptsächlich durch Zusatz von Wasser, Alkohol, Zucker, ätherischen Oelen und verschiedenen Farbstoffen, letzteres namentlich bei Rothweinen. Manche Weine haben überhaupt niemals einen Rebstock gesehen und sind vollkommene Kunstprodukte, aus Wasser, Weingeist, Zucker, ätherischen Oelen u. s. w. bestehend. So lange die immer größere Dimensionen annehmende Veredelung und künstliche Darstellung der Weine Produkte erzeugt, welche in Gehalt und Wirkung den natürlichen Weinen nahe kommen, und so lange bei dieser Industrie keine gesundheitsschädlichen Substanzen verwendet werden, hat man vom Gesichtspunkt der öffentlichen Gesundheitspflege aus keinen Grund gegen sie einzuschreiten; dagegen sollte z. B. die nicht sehr selten vorkommende Verwendung arsenikhaltiger Anilinfarben (Fuchsin) zur Färbung der Weine strenge verboten sein.

Das Bier. Das **Bier** stellt ein Extrakt aus Gerstenmalz und Hopfen dar, das ohne oder mit Zusatz von Hefe einer weingeistigen Gährung ausgesetzt wird. Bei langsamer Gährung in kühler Luft (Untergährung) wird das Bier haltbarer als bei rascher Gährung in höherer Temperatur (Obergährung). Es enthält, außer Wasser (86—92%), schwankende Mengen von Alkohol (2—5%, selten mehr), Zucker (bis 2%), Stärkegummi (2—5%), Eiweißstoffe (0.4—1.8%), Extraktivstoffe (4—9%), etwas freie Kohlensäure und Salze. Am ärmsten an Alkohol ist das Berliner Weißbier, am reichsten das englische Ale; eine ungewöhnliche Menge von Extraktivstoffen (bis zu 50%) enthält die sog. Braunschweiger Mumme. Der geringe Gehalt an Alkohol und die Gegenwart eigentlicher Nahrungsstoffe zeichnen das Bier vor anderen geistigen

Getränken aus; doch ist die Menge der Nährstoffe im Biere nicht so groß, wie man sich oft einbildet, und auch ein gewiegter Biertrinker kann schwerlich mehr als den zwanzigsten Theil seines täglichen Stickstoffbedarfs mit Bier decken. Das Bier würde demnach als Nahrungsmittel sehr kostbar sein, und es ist auch in solchen Ländern, in denen es massenhaft getrunken wird, immer noch vorzugsweise als Genußmittel zu betrachten. Das Bier ist übrigens nicht einmal ein ökonomisches Genußmittel, da man zur Darstellung von 1 Liter Bier mehr als $^1/_2$ Liter Gerste braucht. — Der hohe Preis des Hopfens kann die Bierbrauer in Versuchung führen denselben durch billigere Stoffe zu ersetzen, die nicht immer gleichgültig für die Gesundheit der Konsumenten sind. Zu diesen Hopfensurrogaten gehören angeblich: das Pikrotoxin (Kockelskörner), einige Bitterstoffe, wie Quassia, Enzianwurzeln und Fieberklee (Menyanthes); ferner Pikrinsäure, Krähenaugen, Coloquinthen u. dgl. Obgleich nun unzweifelhafte Gesundheitsschädigungen bei Bierkonsumenten in Folge von Anwendung solcher Beimischungen bis jetzt nicht beobachtet worden sind, so sind doch die in dieser Beziehung gegen die Bierbrauer erhobenen Beschuldigungen theilweise begründet, da man, namentlich in englischen Bieren, auch die wirklich schädlichen Surrogate (z. B. Pikrotoxin) schon gefunden hat. Ueberhaupt trinken wir wohl selten ein Bier, das nur aus Malz und Hopfen gebraut ist. Im großen Ganzen aber ist gewiß die Furcht vor Bierfälschung übertrieben und werden, wenigstens in der Schweiz und in Deutschland, von den Bierbrauern selten andere Surrogate des Hopfens benutzt, als einige unschädliche Pflanzenbitterstoffe. Eher hat man sich darüber zu beklagen, daß in vielen Bierbrauereien Kartoffelstärkesyrup als Surrogat des Malzes zur Anwendung kommt, denn derselbe liefert nach der Gährung einen fuselhaltigen Alkohol, der Kopfschmerzen, Herzklopfen und andere Gesundheitsstörungen hervorrufen kann. Dasselbe geschieht bei Verwendung von unreinem, buttersäurehaltigem Glycerin. Schlecht vergohrene Biere, die noch viel Hefestoffe und Kleber ent-

Bierfälschungen.

halten, erzeugen leicht Leibschmerzen und Diarrhöe. Dieselben Wirkungen üben auch „umgeschlagene" Biere aus, deren Essigstich durch Pottasche oder Soda verdeckt wurde.

Mittel zur Beschränkung der Trunksucht.

Das Bewußtsein der verderblichen Folgen, welche der Mißbrauch geistiger Getränke nach sich zieht, hat in neuerer Zeit mancherorts eine ernsthafte Agitation im Publikum und sogar Bestrebungen von Seite einzelner Regierungen zur Beschränkung des Branntweingenusses hervorgerufen. Namhafte Aerzte schließen sich dieser Temperenz-Strömung an, und dieselbe hat wesentlich an Boden gewonnen, seit man weiß, daß die englischen Truppen in Indien viel bessere Gesundheitsverhältnisse zeigen, wenn sie Thee statt Branntwein genießen, und daß auch im hohen Norden der gewohnheitsmäßige Branntweingenuß eher schädlich als nützlich ist. Jedenfalls sind solche Thatsachen geeignet die etwas zu hoch gespannte Meinung, welche man von der stärkenden und wohlthätigen Wirkung des Alkohols bei körperlichen Anstrengungen u. s. w. hatte, etwas herabzustimmen; sie dürfen aber nicht zur Verdammung eines beschränkten und zeitgemäßen Gebrauches der geistigen Getränke überhaupt führen. Thee, Kaffee und Fleischbrühe können allerdings den Branntwein und auch den Wein bis zu einem gewissen Grade ersetzen, und es ist wirklich wünschenswerth, daß der Branntwein, da wo er Nationalgetränk ist, allmälig durch Bier und guten Landwein verdrängt und ersetzt werde; aber es wäre ungerecht, den Nutzen mäßiger Branntweingaben in Momenten zu leugnen, wo ungewohnte Anstrengung, muthiges Handeln und gehobene Stimmung gefordert werden, wie z. B. bei Feldzügen, bei harter Arbeit unter ungünstigen klimatischen Verhältnissen u. s. w. Vollends farblos würde das menschliche Dasein sich gestalten, wenn man auch den mäßigen Genuß des perlenden Weines und des schäumenden, labenden Bieres verurtheilen wollte. Um konsequent zu sein, müßte man dann auch Thee, Kaffee und überhaupt Alles verdammen, was das Nervensystem vorübergehend aufregt, — auch die geistigen und ästhetischen Genüsse. . . Ohne Zweifel wird

18*

die Verbreitung wahrer Bildung den Gebrauch der alkoholischen Getränke allmälig in's richtige Geleise bringen, und die Hebung des materiellen Wohlstandes wird diesen günstigen Einfluß der geistigen Kultur unterstützen. Es sollte nicht vorkommen, daß der Arbeiter, wie dies thatsächlich beobachtet wird, die Hälfte seines Arbeitslohnes für Bier und andere Genußmittel ausgibt, während Frau und Kinder oft zu Hause darben müssen. Auf der anderen Seite allerdings ist es kein Wunder, wenn der Arme, der zu wenig hat zum Leben und zuviel zum Sterben, seinen Lebensüberdruß die Kehle hinunterspült und seinen letzten Heller, der doch nicht ausreichen würde ihm eine hinreichende Nahrung zu verschaffen, in der Branntweinschenke zurückläßt; es ist kein Wunder, wenn der Arbeiter, der an vielen Orten keine andere Gelegenheit hat seinen vollkommen gerechtfertigten Trieb nach Unterhaltung und Vergnügen zu befriedigen, am Sonntag seinen Wochenlohn im Wirthshause durchbringt. Bevor nicht die sozialen Zustände, welche die Trunksucht begünstigen, beseitigt sind, werden alle philantropischen Bestrebungen, welche auf Beschränkung des Branntweingenusses hinzielen, ohne wesentlichen Erfolg bleiben. Die Armut und das Laster, welche durch mangelhafte öffentliche Zustände geboren werden, können auch nicht durch gesetzgeberische Verordnungen oder Polizeimaßregeln abgeschafft werden. Es ist wahr, Gelegenheit macht Diebe, und in sofern sollte man in der Konzessionirung von Schenklokalitäten etwas vorsichtiger sein als dies gewöhnlich der Fall ist, aber man darf sich von einer Beschränkung der Kneipenzahl auch nicht zuviel versprechen. Die „Polizeistunde" ist, wo sie existirt, nicht ohne wohlthätigen Einfluß auf die Verminderung der Trunksucht; ebenso die theilweise in England und Amerika, aber auch in Schweden und Norwegen gebräuchliche Schließung der Dorfschenken am Sonntag und die Beschränkung der Schankzeit. Das Einschließen einzelner, unverbesserlicher Trinker in Irrenhäuser, wie es von Amerika aus befürwortet wird, kann

keinen Einfluß auf die Verminderung der Trunksucht im Allgemeinen haben.

Die aromatischen Getränke — Kaffee und Thee — rufen eine ähnliche erregende Wirkung hervor wie die geistigen Getränke, ohne daß jedoch ihr Genuß, auch bei größeren Mengen, von so übeln Folgen begleitet wäre. Sie sind deßhalb fähig, die geistigen Getränke theilweise zu ersetzen. — Der wirksamste Bestandtheil, das Kaffeeïn oder Theeïn, ist in Kaffeebohnen und Theeblättern der nämliche. Der Genuß dieser Getränke verursacht deßhalb ähnliche Erscheinungen: Beschleunigung des Herzschlages, Anregung der Gehirnthätigkeit, Verminderung des Schlafbedürfnisses und sogar vollständige Schlaflosigkeit; die Phantasie wird angeregt, die geistigen und körperlichen Kräfte vorübergehend gesteigert; außerdem befördert der Kaffee die Verdauung durch Anregung lebhafter Darmbewegungen. — Die rohen Kaffeebohnen enthalten etwa 38 % Holzfaser, 12 % Wasser, 8 —15 % Zucker und Dextrin, 10—13 % Fett, 3 % eines stickstoffhaltigen Körpers, sodann Salze und ätherische Oele. Beim Rösten der Bohnen wird der in ihnen vorhandene Zucker theilweise in Karamel verwandelt und es treten aromatische Substanzen auf, welche dem Kaffee theilweise den eigenthümlichen Geruch und Geschmack verleihen. In den Kaffeeabsud gehen 20—25 % der in den Bohnen enthaltenen Stoffe über. Nahrungsstoffe enthält der Absud nicht, und die ziemlich verbreitete Vorstellung, daß der Kaffee den Stoffwechsel verlangsame, d. h. daß man bei Gebrauch von Kaffee mit weniger Nahrungsmaterial auskommen könne als sonst, ist unrichtig. Leider spielt der Kaffee im Speisezettel der Armen gegenwärtig eine zu große Rolle; für dasselbe Geld, welches sie ausgeben um dreimal täglich Kaffee zu trinken, könnten sie eine hübsche Menge eigentlicher Nährstoffe erhalten. Dasselbe gilt von dem weitverbreiteten Gebrauch der Cichorien, als Surrogat der Kaffeebohnen: derselbe ist ein national-ökonomisches Unglück, indem er Leuten, die sich Milch oder eine

Kaffee und Thee.

Mehlsuppe verschaffen könnten oder sollten, ein gemeines Spülwasser liefert, das nicht einmal den Gaumen kitzelt.

Die Theeblätter enthalten, außer dem Theeïn, das nur in geringer Menge (0.4—2 $^0/_0$) in ihnen vorhanden ist, ätherisches Oel (0.6—1 $^0/_0$), Gerbsäure (13—18 $^0/_0$), Eiweißstoffe (3 $^0/_0$), Dextrin (6—11 $^0/_0$), Extraktivstoffe (15—23 $^0/_0$), Holzfaser (17—28 $^0/_0$) und Salze. — Der Thee ist vielen Fälschungen ausgesetzt, die auf der Beimischung anderer Blätter (namentlich Epilobium) beruhen und theilweise schon in China praktizirt werden; außerdem findet vielfach Wiederverkauf schon gebrauchten Thee's statt. Der Theeaufguß enthält namentlich Theeïn, ätherisches Oel, Gerbsäure, Dextrin, Farb- und Extraktivstoffe; es gehen 30—40 $^0/_0$ der Bestandtheile des Theeblattes in den Aufguß über. Durch Kochen der Blätter mit Wasser verliert der Thee theilweise sein Aroma, weil die ätherischen Oele sich hiebei verflüchtigen. Sehr erregbare Individuen dürfen keinen starken Thee trinken, weil ihnen derselbe leicht Herzklopfen und Schlaflosigkeit verursacht.

Der Tabak.

Hier noch einige Worte über den Tabak, der zwar weder getrunken noch gegessen wird, aber dennoch zu den Genußmitteln gerechnet werden muß. Es läßt sich nicht abstreiten, daß das Tabakrauchen dem Menschen schon von der Schulbank an viel Leiden und Freuden verursacht. Im Anfang, für den ungeübten Raucher, sind die Freuden kurz, die Leiden überwiegend: Magen und Nervensystem ertragen das Tabaksgift nicht und protestiren gegen den ungewohnten Reiz durch allgemeines Unbehagen, durch Auftreten von Erbrechen, Todesblässe, kaltem Schweiß u. s. w. Aber der Mensch gewöhnt sich an Alles, und so lernt er auch im Rauchen nach und nach dasjenige Vergnügen finden, das seine Phantasie ihm verheißen, das er aber Anfangs vergeblich gesucht hatte; Cigarre, Pfeife oder Cigarrette werden dann seine treuesten Freunde, die ihm trübe Gedanken verscheuchen, seine Verdauung befördern, ihn bei angestrengter geistiger Arbeit munter

halten und ihm auch körperliche Strapazen ertragen helfen. Freilich kann man es auch mit diesem Freunde durch Mißbrauch verderben: Herzklopfen, allgemeine Aufregung des Nervensystems, Muskelschwäche, sogar tiefere Erkrankungen des Gehirns, des Rückenmarks und einzelner Sinnesnerven (Blindheit, fortschreitende Lähmungen, Blödsinn) können die traurigen Folgen übertriebenen Tabaksgenusses sein. Es wäre aber falsch, daraus zu schließen, daß der Tabak überhaupt zu verdammen sei. Wie Wein, Thee, Kaffee u. dgl., *soll* der Tabak eine leichte Erregung im Nervensystem hervorbringen, sonst wäre er kein Genußmittel. *Bei nicht unmäßigem Rauchen leidet die Gesundheit davon keinen nachweisbaren Schaden.* Uebrigens spielen hiebei individuelle Anlagen eine ungemein große Rolle: es ist bekannt, daß durchaus nicht alle Menschen einen stärkeren Tabak ertragen können; was für den Einen Genuß ist, würde dem Anderen den kalten Schweiß auf die Stirne treiben. Diese Erscheinung erklärt sich durch eine verschiedene Widerstandsfähigkeit des Nervensystems der einzelnen Menschen, den Tabaksgiften gegenüber. — Das Hinunterschlucken des Rauches muß vermieden werden, ebenso wie das äußerst unschöne Kauen der Tabaksblätter: die Magenschleimhaut wird hiedurch allzusehr gereizt und in einen chronisch-katarrhalischen Zustand versetzt; außerdem begünstigen diese Gewohnheiten die Aufnahme des Tabaksgiftes in den Körper. Aus demselben Grunde sind Tabaksklystiere, welche oft als Hausmittel gegen Würmer angewendet werden, nicht ungefährlich. — Die giftigen Substanzen — Nikotin, Pikolin, Pyridin 2c. — sind in den einzelnen Tabaksorten in verschiedenen Mengen enthalten: amerikanischer Tabak enthält 3—7 % Nikotin, französischer 5—8 %, Havannah weniger als 2 %. Bei der kunstgerechten Zubereitung der Tabaksblätter wird ein Theil der Giftstoffe durch Beizen ausgezogen oder durch Gährung zerstört. Unsere schärfsten Tabaksorten sind die Elsässer- und Pfälzertabake, die Grandson- und Veveycigarren, dann die

Virginia- und Manilasorten. In Ungarn und in der Türkei werden nikotinarme Tabake geraucht.

Der Genuß von Schnupftabak ist in früheren Zeiten zuweilen die Ursache von Bleivergiftung gewesen, und zwar dadurch, daß der Schnupftabak in eine Umhüllung aus Blei verpackt war. Es besteht aus diesem Grunde jetzt eine gesetzliche Bestimmung, der zu Folge der Schnupftabak nur in Zinnfolie (Stanniol) verpackt werden darf, welche nicht mehr als höchstens 1 Procent Blei enthält.

Lebensbedingungen der verschiedenen Altersklassen.

VIII.

Die erste Kindheit.

Es ist bekannt, daß sich die Gesammtsterblichkeit der Bevölkerung sehr ungleich auf die verschiedenen Altersklassen vertheilt. Die Kinder im Alter von 0—10 Jahren bilden im Allgemeinen 22—27 Prozent der ganzen Bevölkerung; würde die Sterblichkeit der verschiedenen Altersstufen gleich sein, so dürften also die im Alter von 0—10 Jahren Gestorbenen nicht mehr als 22—27 % aller Sterbefälle ausmachen. Dies trifft jedoch nicht zu, sondern es hat sich ergeben, daß allein die im ersten Lebensjahr sterbenden Kinder schon 20—40 Prozent aller Gestorbenen ausmachen, so daß die Höhe der Gesammtsterblichkeit in den meisten Gegenden wesentlich durch die Mortalität der Neugeborenen bedingt wird.

Kindersterblichkeit. Verhältniß derselben zur Gesammtmortalität.

Die Sterblichkeit unter den neugeborenen Kindern ist übrigens in verschiedenen Ländern sehr ungleich: in Norwegen sterben von 100 Neugeborenen im Laufe der ersten 12 Monate nur 10—11, in England 15—16, in Frankreich 17—18, in Preußen schon mehr als 20 und in den süddeutschen Staaten mehr als 30. Aber innerhalb der einzelnen Staaten bieten die verschiedenen Provinzen überall große Unterschiede in der Kindermortalität: in Frankreich gibt es Bezirke, wo von 100 Neugeborenen im ersten Lebensjahre nur 11 sterben, während in anderen Bezirken die Mortalität der ersten 12 Monate mehr als 30 von 100 Lebendgeborenen beträgt. Dieselbe Erscheinung trifft man in Bayern, wo in den einzelnen Regierungsbezirken die Mortalität der Kinder im ersten

Kindersterblichkeit im Verhältniß zur Zahl der Lebendgeborenen.

Lebensjahre zwischen 22 und 42 schwankt; in den verschiedenen russischen Gouvernements kommen sogar Schwankungen von 10—50 und mehr Prozent vor. Aehnliche Unterschiede bemerkt man sogar in den verschiedenen Bezirken einer und derselben Stadt: in Berlin gibt es Stadttheile mit einer Kindersterblichkeit von nur 14 Prozent, während sie in anderen Stadtbezirken bis gegen 40 Prozent steigt; in München schwankt die Zahl der von 100 Lebendgeborenen im ersten Jahre Sterbenden zwischen 18 und 60, und zwar hat sich gezeigt, daß in beiden genannten Städten die inneren Stadtbezirke durchschnittlich eine geringere, die äußeren (ärmeren) eine bedeutendere Sterblichkeit haben. — Ich will gleich hier noch erwähnen, daß die Kindermortalität im Allgemeinen mit der Zahl der Geburten steigt und fällt: in denjenigen Stadttheilen Berlins, in welchen von 100 lebendgeborenen Kindern 14—28 im ersten Lebensjahre wieder sterben, kommen um ein Drittel weniger Geburten vor, als in den Stadttheilen mit einer Kindersterblichkeit von 28—38 Prozent; in Bayern sind ebenfalls diejenigen Gegenden, welche die größte Zahl der Geburten aufweisen, von der größten Kindersterblichkeit heimgesucht, und dieselbe Erscheinung wiederholt sich auch in anderen Ländern. Eine große Fruchtbarkeit der Ehen kann also ein Land nicht entschädigen für eine bedeutende Kindersterblichkeit, denn die kaum geborenen Generationen sinken rasch wieder in's Grab. Es ist eine alltägliche Erscheinung, daß in Familien, wo jedes Jahr ein Kind geboren wird, von einem halben oder ganzen Dutzend Geborener kaum Zwei oder Drei am Leben bleiben.

Die Todtgeburten.

Bevor ich auf die Ursachen der großen Kindersterblichkeit eingehe, will ich noch kurz der Todtgeborenen erwähnen. Die Zahl der Todtgeburten schwankt in verschiedenen Ländern nicht bedeutend und beträgt durchschnittlich 4—5 Prozent der Geborenen. Die Ursachen der Todtgeburten sind mannigfaltig und nur theilweise den Maßnahmen der Gesundheitspflege zugänglich. Gegen ungünstige Verhältnisse während der Geburt, welche das Absterben des

Kindes bedingen, ist die Hygiene unmächtig; doch ist es wohl möglich, durch eine vernünftige Lebensweise bis zu einem gewissen Grade die Entstehung enger und schiefer Becken bei den Frauen zu verhindern und somit eine häufige Ursache der Todtgeburten zu beseitigen. Es ist bekannt, daß in einzelnen Gebirgsgegenden, wo die Mädchen schon im zarten Alter schwere Lasten auf dem Kopfe tragen, schiefe Becken häufig vorkommen, weil unter dem Einflusse der sich oft wiederholenden Belastung die Wirbelsäule eine unnatürliche Krümmung erhält und hiedurch auch das Becken verbogen wird. Dieser Uebelstand wäre leicht zu vermeiden, wenn das Volk auf die Nachtheile aufmerksam gemacht würde, welche das Lastentragen auf dem Kopfe für jugendliche Individuen nach sich zieht. Auch von Fabrik- oder Landarbeiterinnen, welche schwere Arbeit zu verrichten haben, oder deren Unterleib durch die Arbeitswerkzeuge fortwährend gedrückt wird (Zeugdruckereien, Nähmaschinen, harte Feldarbeit), werden oft todte Kinder geboren. Dies kann dadurch verhindert werden, daß schwangere Arbeiterinnen ihre Beschäftigung rechtzeitig aussetzen. Ausnehmend begünstigt werden die Todtgeburten durch die Beschäftigung der Frauen mit einzelnen giftigen Stoffen, wie z. B. Blei- und Anilinfarben oder Quecksilber. Diese Stoffe werden in Staub- oder Dampfform von den Arbeiterinnen eingeathmet, gehen in's Blut über und vergiften dann, im eigentlichen Sinne des Wortes, das Kind im Mutterleibe. Schwangere Frauen sollten sich deßhalb in solchen Industriezweigen nicht beschäftigen. — Unter der Bevölkerung der oberen Stockwerke der Häuser in den Städten sind Fehl- und Todtgeburten häufiger als in den unteren Stockwerken; es ist nicht unwahrscheinlich, daß das viele Treppensteigen schwangeren Frauen schadet.

Wenn nun die Frauen der ärmeren Klassen im Allgemeinen nicht in der Lage sind, sich während der Schwangerschaft hinreichend zu schonen, so verfallen die Frauen der wohlhabenden Stände nicht selten in das entgegengesetzte Extrem, indem sie ängstlich jede Körperbewegung vermeiden und oft, gegen das Ende

der Schwangerschaft, den ganzen Tag in liegender oder halbliegender Stellung zubringen. Eine solche Lebensweise kann der Frucht kaum zuträglich sein. Niemand wird einer hochschwangeren Frau anempfehlen heftige Bewegungen zu machen, die mit starker Erschütterung des Körpers verbunden sind; aber eine mäßige, öfters wiederholte Bewegung in frischer Luft ist nothwendig, weil hiedurch das Wohlbefinden der Mutter und somit auch die richtige Ernährung der Frucht begünstigt wird. Durch die Bewegung, welche sich die Frau bei Besorgung leichterer Hausgeschäfte gibt, kann das Spazierengehen nicht ersetzt werden. Durch den Druck allzu enger Kleider, das Tragen von unzweckmäßigen Schnürleibern u. dgl., kann die normale Entwicklung der Frucht ebenfalls geschädigt werden; wo also der Wunsch der Frau, bis zum Ende der Schwangerschaft nach der Mode gekleidet zu sein, mit der Mutterpflicht in Widerstreit kommt, da muß der letzteren zum Siege verholfen werden. — Die Früh- und Todtgeburten, die so häufig bei syphilitischer Erkrankung der Eltern vorkommen, können nur durch allgemeine, gegen die Verbreitung der Syphilis gerichtete Maßregeln vermindert werden.

Ursachen der Kindersterblichkeit.

Die große Sterblichkeit der Neugeborenen hat mannigfaltige Ursachen, und es ist gegenwärtig nicht möglich genau zu bestimmen, wieviel auf Rechnung einer jeden von ihnen zu schreiben ist; immerhin aber kennt man einzelne Verhältnisse, welche von großem Einfluß auf die Mortalität der Kinder sind.

Einfluß der Geburt selbst.

Zunächst muß hervorgehoben werden, daß mit dem Momente der Geburt selbst das Kind plötzlich in ganz neue Lebensverhältnisse tritt, wobei an einige seiner wichtigsten Organe mit einem Male ungewohnte Anforderungen gestellt werden: statt des warmen Fruchtwassers, von welchem das Kind im Mutterleibe umspült war, kommt dasselbe nun in direkte Berührung mit der viel kälteren Luft, wodurch seine ganze Wärmeökonomie erheblichen Störungen ausgesetzt ist, die leicht verhängnißvoll werden können; der Kreislauf des Blutes erleidet im Momente der Geburt wesent-

liche Aenderungen; die Lungen, welche bisher ohne Arbeit gewesen waren, beginnen ihre regelmäßige Thätigkeit, — ebenso auch die Verdauungsorgane. Wenn es schon dem erwachsenen Menschen in ähnlicher Lage, z. B. beim Uebergang in ein neues Klima, schwer ist, sich den neuen Verhältnissen anzupassen, um wie viel empfindlicher muß einer so radikalen und plötzlich eintretenden Veränderung der Lebensweise gegenüber, wie die Geburt sie darstellt, der zarte Organismus der Neugebornen sein? Ist es da nicht begreiflich, daß die Schwächsten unter ihnen, die sich den neuen Lebensbedingungen am wenigsten anpassen können, bald zu Grunde gehen? Je älter das Kind wird, desto mehr wächst seine Widerstandskraft, und es ist schon aus diesem Grunde ganz natürlich, daß die Sterblichkeit der Neugeborenen im ersten Lebensmonat am größten ist, und von da an rasch und ziemlich regelmäßig abnimmt. In Bayern sterben im ersten Lebensmonate 14 Prozent der Neugeborenen, im zweiten und dritten Monat 7 % der Uebriggebliebenen, im vierten, fünften und sechsten Monat 5.5% und vom siebenten bis zwölften Monat ebenfalls 5.5 Prozent. Aehnliche Verhältnisse finden sich auch in anderen Staaten.

Einfluß des Körperzustandes bei der Geburt.

Ich sagte, daß die schwächsten Kinder dem Einflusse der ungewohnten Verhältnisse am zahlreichsten unterliegen. Nun drückt sich der Grad der körperlichen Entwicklung der Neugeborenen, sowie ihre Widerstandskraft, wenigstens annähernd in ihrem Körpergewicht, ihrer Größe und namentlich im Verhältniß des Brustumfanges zur Körperlänge aus. Nach Gewicht und Körpermaß kann man die Neugeborenen in Gruppen theilen, und wenn man diese Gruppen auf ihre Sterblichkeit untersucht, so ergibt sich, daß von der körperlich am wenigsten entwickelten Gruppe weitaus am meisten Kinder sterben und daß mit Zunahme des Gewichtes, der Körperlänge und des Brustumfanges die Sterblichkeit geringer wird. Im Moskauer Findelhause starben, im Durchschnitt verschiedener Jahre, von den schwächsten Kindern, die ein mittleres Gewicht von 2300 Gramm und eine Körperlänge von 42 Centimeter besaßen, gegen

67 Prozent; stieg das Gewicht auf 3000 Gramm und die Körperlänge auf 48 Ctm., so starben nur 26 %; aus der Gruppe mit einem Gewicht von 3400 Gramm und einem Wuchs von 51 Ctm. starben etwas über 18 %, und endlich von den am besten entwickelten Kindern, mit einem mittleren Gewichte von 4000 Gramm und einer Länge von 53 Ctm., starben nur 14 %. — Ein auffallender Zusammenhang existirt, wie es scheint, zwischen der Sterblichkeit der Neugeborenen und dem Verhältniß zwischen Brustumfang und Körperlänge: bei Untersuchungen im Petersburger Findelhause hat man gefunden, daß von 100 Neugeborenen, bei denen der Brustumfang die Hälfte der Körperlänge um 9—10 Centimeter übersteigt, im Laufe des ersten Jahres nur 21 sterben; wenn das Uebergewicht des Brustumfanges über die Hälfte der Körperlänge nur 6 Ctm. beträgt, so steigt die Sterblichkeit auf 43 % und bei einem Uebergewichte der Brust von nicht mehr als 5 Ctm. sterben schon 67 Proz. aller Neugeborenen.

So scheint also gleichsam durch ein Naturgesetz ein gewisser Theil der neugeborenen Kinder, welcher durch mangelhafte Körperentwicklung dem Kampfe um's Dasein nicht gewachsen ist, bald wieder zu Grunde gehen zu müssen. Doch darf man nicht allzu zuversichtlich diese Sterblichkeit unter den schwächlichen Neugeborenen als Schuld der Natur betrachten, denn einestheils rührt die mangelhafte Entwicklung der Kinder im Mutterleibe wesentlich von den äußeren Verhältnissen ab, in welchen sich die Mütter befinden, und andrerseits sind es auch unmittelbar nach der Geburt vielfach ungünstige äußere Umstände, welche die an und für sich schon schwache Widerstandskraft des Kindes brechen, während es unter besseren Verhältnissen hätte am Leben bleiben können. Gerade in dieser Beziehung bieten nun, wie bekannt, die Findelhäuser sehr ungünstige Bedingungen und man darf deßhalb Beobachtungen, die in solchen Anstalten gemacht sind, nur mit großer Vorsicht auf andere Verhältnisse übertragen; immerhin aber bilden sie einen wichtigen Beitrag

zur Erkenntniß der die Kindersterblichkeit beeinflußenden Faktoren.

Leider sterben nun in den ersten Wochen und Monaten nach der Geburt nicht nur Kinder, welche schon elend und schwächlich zur Welt gekommen sind, sondern es geht auch ein gut Theil derjenigen Neugeborenen wieder zu Grunde, welche ursprünglich gut entwickelt und genährt waren. Die Ursachen hiefür lassen sich in zwei große Gruppen theilen: erstens, in solche, welche mit den klimatischen Verhältnissen und den Eigenschaften der Lokalität zusammenhängen, und zweitens, in solche, die sich in innigem Zusammenhang befinden mit der sozialen Lage und dem Bildungszustande der Eltern und die eine mangelhafte Pflege der Kinder, im weitesten Sinne des Wortes, zur Folge haben.

Einfluß des Klima's u. der Lokalität auf d. Kindersterblichkeit.

Man ist vielfach zu weit gegangen, indem man klimatische Verhältnisse der einzelnen Orte und Länder, wie z. B. rauhe Winde, rasche Temperaturänderungen, die Erhebung über dem Meere u. dgl., unter den Ursachen der Kindersterblichkeit ohne Weiteres in die erste Reihe stellte. Ich erinnere nur daran, daß Schweden und Norwegen, trotz ihrer nördlichen Lage, die geringste Kindersterblichkeit unter den europäischen Staaten haben, während Länder mit einem viel günstigeren Klima sich durch große Sterblichkeitsziffern auszeichnen. Immerhin aber läßt sich nicht läugnen, daß Klima, Witterung und Bodenzustände einen nicht unbedeutenden Einfluß auf die Größe der Kindersterblichkeit ausüben. Hiefür spricht schon die Thatsache, daß fast überall während der Sommermonate (Juni, Juli und August) die Kindersterblichkeit am größten ist. Diese Erscheinung erklärt sich allerdings theilweise dadurch, daß die Sommerhitze leicht Verdauungsstörungen hervorruft; sie muß aber auf der anderen Seite auch dem Einflusse der Feuchtigkeitsschwankungen und der durch die Wärme begünstigten Zersetzung organischer Substanzen im Boden zugeschrieben werden, von denen die epidemischen Brechdurchfälle, welchen im Sommer so viele Kinder erliegen, bis zu einem gewissen Grade abzuhängen scheinen.

Auch die bekannte Thatsache, daß die Kindersterblichkeit oft in einander benachbarten Gegenden, deren Bevölkerung unter ähnlichen oder gleichen Verhältnissen lebt, auffallend verschieden ist, deutet darauf hin, daß die Eigenschaften der Lokalität, speziell die Bodenbeschaffenheit und die den Feuchtigkeitsgrad des Bodens beeinflussenden Witterungsverhältnisse, nicht gleichgültig sind. Es existiren Beobachtungen, welche Anlaß zu der Vermuthung geben, daß ein gewisser kausaler Zusammenhang zwischen der Menge der atmosphärischen Niederschläge und der Sterblichkeit der Neugeborenen vorhanden sei. Weitere Untersuchungen in dieser Richtung werden hierüber die gewünschte Aufklärung geben.

Einfluß der sozialen Lage der Eltern.

Sehr deutlich spricht sich der Einfluß der sozialen Lage der Eltern auf die Kindersterblichkeit aus. Alles, was die Mutter hindert ihrem Neugeborenen die gehörige Pflege angedeihen zu lassen, begünstigt sein Erkranken. Zunächst der Mangel an Zeit: wo die Mutter des Erwerbes halber genöthigt ist das Haus auf viele Stunden täglich zu verlassen, so daß sie nicht einmal während der ersten Wochen nach der Geburt der Pflege ihres Kindes leben kann, da ist wenig Hoffnung, daß das Kind gut gedeihe. Es kann deßhalb nicht auffallen, wenn man z. B. in Sachsen gefunden hat, daß in denjenigen Gegenden, wo vorzugsweise Ackerbau getrieben wird, bedeutend weniger Kinder sterben als in den Fabrikdistrikten. — Aber der größte Feind der Kinder ist wohl die Armut: es wiederholt sich mit großer Regelmäßigkeit in allen Ländern, daß von 100 Lebendgeborenen in den wohlhabenden und gebildeten Klassen nur 10—20 in den ersten fünf Lebensjahren sterben, während in derselben Frist ärmere Familien 30—60 % ihrer Kinder verlieren; in Mühlhausen starb nach früheren Beobachtungen durchschnittlich die Hälfte aller Geborenen vor Erreichung des 8. Altersjahres, während von den Kindern der Fabrikanten und Kaufleute die Hälfte das 29. Lebensjahr erreichte; von den Kindern der Berliner Stadtarmen sterben während der ersten Lebensjahre sechsmal mehr als in den gräflichen und fürstlichen

Familien Deutschlands. Sehr grell tritt der Einfluß der sozialen Lage der Eltern in der großen Sterblichkeit der unehelichen Kinder hervor: in den verschiedenen Regierungsbezirken Bayerns beträgt das Minimum der Sterblichkeit bei den ehelichen Kindern 18 % (Pfalz), das Maximum 40 % (Schwaben); für die unehelich geborenen Kinder dagegen beträgt das Minimum der Sterblichkeit im ersten Lebensjahre 25% (Pfalz), das Maximum 46—47 % (Oberbayern); in einzelnen Städten und Gegenden ist die Sterblichkeit unter den unehelichen Kindern noch größer. In Frankreich, dessen Kindersterblichkeit für das erste Lebensjahr im Allgemeinen 18—19% beträgt, schwankt dieselbe für die unehelichen Kinder in den verschiedenen Provinzen von 40—90% und steigt an einzelnen Orten noch höher.

Die hohe Kindersterblichkeit ist also nicht Folge eines Naturgesetzes, sondern hängt wesentlich mit einer ungünstigen Lebensstellung der Eltern zusammen, welche eine sorgfältige Kinderpflege unmöglich macht. Dem widerspricht es nicht, wenn wir zuweilen auch in relativ wohlhabenden Familien viele Kinder sterben sehen, denn die Wartung der Neugeborenen und ihre physische Erziehung sind oft auch in den sog. besseren Ständen keineswegs ideale und lassen noch sehr Vieles zu wünschen übrig.

Unter den zahlreichen Faktoren, welche man unter dem Begriff einer mangelhaften Kinderpflege zusammenzufassen gewohnt ist, verdienen einer besonderen Erwähnung: die unzweckmäßige Ernährung, der Aufenthalt in einer ungesunden Wohnung, und unvorsichtiges Hinaustragen der Kinder an die kalte Luft. Dem Einfluß dieser Umstände ist es zuzuschreiben, wenn während der ersten Lebensjahre Krankheiten der Verdauungsorgane, Störungen der Ernährung und Leiden der Athmungsorgane am häufigsten vorkommen.

Im ersten Lebensjahr überwiegen die Krankheiten der Verdauung und Ernährung, indem beinahe ein Drittel aller Sterbefälle auf ihre Rechnung kommt, während die Krank-

heiten der Athmungsorgane die zweite Stelle einnehmen. Im zweiten Lebensjahre treten dagegen die letzteren in den Vordergrund, weil schon im ersten Jahre die meisten Kinder sterben, deren Kräfte einer sorglosen und unpassenden Ernährung nicht gewachsen waren.

Forderungen an eine passende Kost d. Neugeborenen.

Bevor wir zur Beurtheilung der Art und Weise übergehen, wie die Neugeborenen gegenwärtig ernährt werden, ist es nöthig nach den Bedürfnissen des kindlichen Organismus in dieser Beziehung zu fragen. Wie muß die Kost des Kindes beschaffen sein, damit sie eine passende Nahrung für dasselbe darstelle? Wie der Leser schon aus dem Abschnitt über Ernährung weiß, handelt es sich hier sowohl um die Menge der vom Kinde zu genießenden Nahrungsstoffe, als um die Form, in der sie ihm zugeführt werden sollen. Zusammensetzung und Eigenschaften der Frauenmilch geben hiefür einige Anhaltspunkte. Doch muß bemerkt werden, daß die Milch bei verschiedenen Frauen und in verschiedenen Perioden des Stillens äußerst verschieden ist: so z. B. wird sie um so ärmer an festen Bestandtheilen, je länger das Stillen dauert; da hiebei hauptsächlich der Gehalt an Käsestoff und Fett abnimmt, während der Zuckergehalt ziemlich unverändert bleibt oder langsam zunimmt, so ist die Milch in der ersten Zeit des Wochenbettes relativ reicher an Eiweißkörpern und Fett, während später der Zucker stärker hervortritt und die Milch süßer wird. Außerdem ist die Ernährung der stillenden Frau von großem Einfluß auf die Beschaffenheit der Milch: bei reichlicher Nahrung und Fleischkost ist der Gehalt an Käsestoff und Fett größer als bei dürftiger Nahrung und vorwiegender Pflanzenkost. Während der Fastenzeiten nimmt deßhalb bei säugenden Frauen namentlich der Fettgehalt der Milch nicht unbedeutend ab. Im Allgemeinen kann man sagen, daß die Frauenmilch, im Anfange des Wochenbettes, außer Wasser und Salzen, 2—3% Eiweißstoffe, 3.0—4.5% Fett und 4.0—6.0% Milchzucker enthält; in einer späteren Periode des Stillens hat man durchschnittlich nur 0.63% Eiweißkörper, 1.7% Fett und 4.5—7.0% Zucker

gefunden. Aus dieser Zusammensetzung der Frauenmilch kann man entnehmen, daß das Neugeborene, geradesogut wie der erwachsene Mensch, eine nicht unbedeutende Zufuhr von stickstofffreien Nährstoffen braucht, wenn es Eiweiß in den Organen absetzen soll. — Was die absolute Menge der Nahrungsstoffe anbelangt, so ist schon weiter oben hervorgehoben worden, daß Kinder, im Verhältniß zu ihrem Körpergewicht, mehr Nährstoffe bedürfen als Erwachsene. In der That zeigte die Untersuchung der Kost eines gut genährten, 4 Monate alten Kindes, daß die von ihm täglich aufgenommene Stickstoffmenge, auf die Einheit des Körpergewichtes bezogen, beinahe doppelt so groß war als diejenige Stickstoffmenge, welche ein Erwachsener in seiner Tagesration erhält; die relative Kohlenstoffmenge übertraf die in der Nahrung des Erwachsenen befindliche mehr als um das Doppelte. — Was endlich die passendste Form der Nahrung für das neugeborene Kind anbelangt, so muß man im Auge haben, daß dessen Mund- und Bauchspeichel anfangs nur in sehr geringem Grade die Fähigkeit besitzt Stärkemehl in lösliche Form (Stärkegummi, Zucker) überzuführen, und daß, wie es scheint, auch die Fette im Kinderdarm nur in geringen Mengen verdaut werden. Es muß also eine Kost, die viel unverändertes Stärkemehl und viel Fett enthält, vermieden werden; auch sollte man darauf sehen, daß die Eiweißstoffe der Kost dem Kinde in leicht verdaulicher Form zugeführt werden. Von diesen Gesichtspunkten ausgehend, kann man nun leicht die verschiedenen Ernährungsweisen der Neugeborenen, die gegenwärtig üblich sind, richtig beurtheilen. Wir werden hiebei sehen, daß namentlich in Bezug auf die Form der Nahrung sehr viel gesündigt wird.

Fehlerhafte Ernährung der Neugeborenen.

Leider erhält das Neugeborene in der gegenwärtigen Zeit immer seltener diejenige Nahrung, auf welche es von der Natur angewiesen ist — die Muttermilch, — und die Zahl derjenigen Frauen, welche es für einen ernsten Verstoß gegen ihre Mutterpflicht halten würden, ihren Kindern die

Brust zu entziehen, wird immer geringer. Die meisten Frauen meiden das Stillen entweder aus Bequemlichkeit und aus Furcht vorzeitig die Anmuth der jugendlichen Formen zu verlieren, oder aber aus Noth, weil der harte Kampf um's Dasein sie zwingt ihre Arbeit außer dem Hause zu suchen; andere Frauen würden gerne ihre Kinder selbst stillen, aber mangelhafte Entwicklung der Brüste, eine zu geringe Milchmenge u. dgl. hindern sie daran. Dieser letztere Fall tritt immer häufiger auf in Gegenden, in welchen es förmlich zur Sitte geworden ist die Kinder künstlich aufzufüttern, denn wenn die Brustdrüse im Laufe mehrerer Generationen ihrer natürlichen Bestimmung entzogen worden ist, so geht sie schließlich in ihrer Entwicklung zurück und es bildet sich nach und nach jene flache Brust der Frauen aus, der wir z. B. in vielen Schweizerkantonen begegnen, wo die Frauen selten ihre Kinder säugen.

So ist in Folge von Leichtsinn und Noth die Ernährungsweise der Neugeborenen in vielen Kulturstaaten derart ausgeartet, daß man sie mit vollem Rechte einen langsamen Kindermord nennen kann. Schlechte Kuhmilch und Kindsbrei, der noch dazu sauer ist, haben die Stelle der Muttermilch eingenommen, und wenn man die Aufpäppelung der Neugeborenen, nicht nur im Volke, sondern auch in den wohlhabenderen und gebildeteren Familien betrachtet, so bekommt man wahrhaftig den Eindruck, als ob die Mütter überhaupt nicht mehr daran dächten durch eine zweckmäßige, den Bedürfnissen der kleinen Geschöpfe entsprechende Nahrung blühende, gesunde Kinder zu erziehen, sondern als ob sie nur nach Mittel suchten, die hungernden und nach Nahrung schreienden Wesen auf irgend eine wohlfeile Art zu beruhigen. Man denkt nicht daran, daß der aus Mehl und Milch gekochte Kindsbrei massenhaftes Stärkemehl in den Magen bringt, welches für die Verdauungssäfte des Kindes wenig zugänglich ist. Das eckelhafte Vorkauen des Breies durch erwachsene Personen beseitigt diesen Uebelstand einigermassen, indem hiebei durch den Mundspeichel der Erwach-

senen die Umwandlung des Stärkemehles in lösliche Substanzen eingeleitet wird, aber es bleibt immer noch genug unverdautes Stärkemehl im Darmkanal des Kindes liegen, welches dann in saure Gährung übergeht und durch Reizung der Darmwand zu hartnäckigen Diarrhöen Veranlassung gibt. Eine sehr schlechte Nahrung für die Neugeborenen ist namentlich der aus Arrowroot und Reismehl gekochte Brei, der große Mengen von Kartoffelstärke zu enthalten pflegt. Mit ebenso großer Gedankenlosigkeit reicht man oft den Kindern schon in den ersten Tagen der Geburt reine, unverdünnte Thiermilch. Dieselbe wird an und für sich nicht ertragen, aber sie wirkt um so schädlicher, wenn sie in schlecht gereinigten Gefäßen dem Kinde dargeboten wird. Solche Gefäße, sei es nun ein Glasfläschchen mit Mundstück von Kautschuk, wie sie bei uns gebräuchlich sind, oder ein Kuhhorn mit daran befestigter Kuhzitze, wie man es oft in Rußland trifft, riechen meist sauer von in Gährung übergegangenen Milchresten; die frisch hineingegossene Milch gerinnt in denselben, wird bei längerem Stehen sauer, und so bekommt das Kind fortwährend verdorbene Nahrung. Wenn man sich nun noch den Luller oder Lutschbeutel hinzudenkt, der mit Zucker, gestoßenem und mit Milch befeuchtetem Zwieback u. dgl. gefüllt ist, oder wenn man erwägt, daß viele Eltern leichtsinnig genug sind ihren Neugeborenen Thee aus Mohnsamen einzuflößen, um die Schreihälse zur Ruhe zu bringen, so hat man ein, wenn auch nicht schönes, aber doch ziemlich richtiges Bild der gebräuchlichen und immer mehr überhandnehmenden Ernährungsweise derjenigen Generationen, auf denen die Zukunft der Menschheit und die Weiterentwicklung der so mühsam errungenen Kultur beruhen soll; fast möchte uns, wenn das lange so fortdauert, für diese Kultur etwas bange werden.

Folgen d. unzweckmäßigen Ernährung.

Die so eben beschriebene, theils freiwillige, theils durch die Verhältnisse erzwungene Vernachlässigung der Mutterpflichten und die ohne Verständniß für die Bedürfnisse des jungen Organismus praktizirte künstliche Auffütterung der

Neugeborenen sind erfahrungsgemäß für die Letzteren von äußerst traurigen Folgen. Die Kindersterblichkeit ist in solchen Gegenden, wo die Aufpäppelung üblich geworden ist, geradezu noch einmal so groß als da, wo die Mütter selbst stillen, und Schweden und Norwegen verdanken ihre geringe Kindersterblichkeit hauptsächlich dem Umstande, daß in diesen Ländern die Säuglinge durchweg mit Muttermilch genährt werden. Demselben Gebrauche ist auch die verhältnißmäßig geringe Sterblichkeitsziffer der Neugeborenen bei den Juden zuzuschreiben. Andrerseits hat man die Ursache der großen Kindersterblichkeit in Süddeutschland (Bayern und Würtemberg) wesentlich in der hier sehr verbreiteten Gewohnheit des künstlichen Aufpäppelns der Neugeborenen zu suchen: in einem würtembergischen Bezirke sterben von 100 Neugeborenen, welche Muttermilch erhalten, im Laufe des ersten Lebensjahres nur 13—14, wogegen die Sterblichkeit unter den künstlich genährten Kindern sich auf 43 Proz. beläuft; in einem bayerischen Bezirke, in welchem das Säugen an der Mutterbrust eine Seltenheit ist, sterben im ersten Lebensjahre 50 Prozent der Neugeborenen, wogegen in einem anderen Bezirke, in welchem das Aufpäppeln weniger Mode ist, ungeachtet des rauheren Klima's und größerer Armut der Bevölkerung, die Sterblichkeit der Kinder im ersten Lebensjahre 25 Proz. nicht überschreitet; in München sterben von den mit Muttermilch genährten Neugeborenen nur 15 Proz., von den künstlich aufgepäppelten aber 83 Prozent! Dasselbe finden wir in Berlin und anderswo. Man weiß außerdem, daß die Kindersterblichkeit einer Gegend sofort abnimmt, wenn durch irgend welche Verhältnisse das Selbststillen wieder in den Vordergrund tritt, wie dies z. B. während der Belagerung von Paris im Jahre 1870/71 der Fall war: während dieser Zeit nämlich blieben die Bauernweiber der umliegenden Departements, die sonst in großer Zahl nach Paris wandern um sich als Ammen zu verdingen, oder aber Stadtkinder in Pflege nehmen und darüber ihre eigenen Neugeborenen vernachläßigen, ganz ruhig zu Hause und nährten

mit ihrer Milch ihre eigenen Kinder; die Folge davon war, daß in kurzer Zeit die Kindersterblichkeit in diesen Departements sich mehr als um die Hälfte verminderte.

Das Jammerbild ist bekannt, welches unrichtig ernährte Kinder darbieten. Sie leiden alle an chronischem Darmkatarrh mit Erbrechen und hartnäckigen Diarrhöen, durch welche die unverdauten Speisereste oft schon in fauligem Zustande ausgestoßen werden. Ihr ganzes Leben ist eine lange Leidensgeschichte. Sie sind fortwährend hungrig, weil sie die unpassende Nahrung nicht ausnützen können; dabei magern sie zusehends ab und ihr Gesicht erhält jenes mitleid-erregende, greisenhafte Ansehen, das den Kinderärzten so gut bekannt ist: ihre Haut wird runzelig, welk und trocken, das Fettpolster im Unterhautzellgewebe verschwindet, bald bleibt an ihnen nur Haut und Knochen, und so schleppen sie ihr elendes Dasein weiter, bis schließlich die Herzthätigkeit so schwach wird, daß sie zu einer normalen Blutvertheilung nicht mehr hinreicht und die Ernährung des Gehirns leidet; es treten dann Gehirnwassersucht, Krämpfe u. dgl. auf, die endlich dem Leben des bedauernswerthen Geschöpfes ein Ende machen. Allerdings trifft man zuweilen auch Kinder, die bei der Breifütterung fett geworden sind, aber dieses Fettsein ist noch kein untrügliches Zeichen der Gesundheit, denn die Ernährung der Knochen und Muskeln ist dabei nicht selten eine mangelhafte: es zeigen sich Auftreibungen und Verbiegungen der Knochen und die Kinder lernen spät und langsam gehen.

Stillen durch die Mutter.

Aus dem soeben Gesagten gewinnen wir die Ueberzeugung, daß es die Pflicht jeder Mutter sei, wenn immer möglich, ihr Kind wenigstens während der ersten Monate selbst zu stillen. Das Kind, welches lange an der Mutterbrust getrunken hat, kommt, ohne an seiner Gesundheit Schaden zu leiden, über manche Gefahren hinweg, denen das künstlich ernährte Kind nur allzuoft erliegt. Es gibt allerdings krankhafte Zustände, welche die Mutter vorübergehend oder dauernd zum Stillgeschäft untaug-

lich machen: zu den ersteren gehören Wunden an den Brustwarzen, Entzündung einer Brust u. dgl.; zu den letzteren sind namentlich zu rechnen Milchmangel, ganz unentwickelte Brustwarzen, Blutarmut, Lungenschwindsucht, schweres Kindbettfieber oder andere heftige Fieberkrankheiten, sodann Geistesstörungen oder fortwährende geistige und gemüthliche Aufregung, durch welche die Beschaffenheit der Milch ungünstig beeinflußt wird. Syphilis der Mutter bildet nur dann ein Hinderniß für das Stillen des eigenen Kindes, wenn sie in den letzten 2—3 Monaten der Schwangerschaft erworben worden ist, weil dann sehr wahrscheinlich die Frucht von der Krankheit frei geblieben ist und man nicht nachher das Kind der Gefahr aussetzen darf beim Säugeakt sich anzustecken.

Regeln für stillende Mütter.

Beim Säugen sind einige Regeln zu beobachten, die nur allzuoft von den Müttern vernachlässigt werden, aber von der größten Wichtigkeit für das Gedeihen des Säuglings sind. In erster Linie muß das Stillen mit *pedantischer Regelmäßigkeit* geschehen, denn nichts ist den Verdauungsorganen des Neugeborenen schädlicher als die leider weit verbreitete Gewohnheit der Mütter, dem Kinde die Brust zu reichen sowie es zu schreien beginnt. Das Kind schreit ja nicht nur aus Hunger, sondern auch aus anderen Gründen, z. B. wenn es naß liegt, oder wenn eine Falte in der Bettwäsche ihm Unbehagen verursacht, und schließlich schreit es oft blos aus Bedürfniß von Zeit von Zeit seinen Athmungsorganen eine größere Uebung zu verschaffen. Es ist also thöricht, den Kleinen unter allen Umständen durch Darreichen der Brust beruhigen zu wollen, und das Verhalten des Kindes selbst könnte oft die Mütter auf ihren Fehler aufmerksam machen, denn schließlich nimmt dasselbe einfach die ihm allzuoft und zur Unzeit dargebotene Brust nicht mehr und bringt dadurch eine in Vorurtheilen befangene, unwissende Mutter zur Verzweiflung. Es ist viel leichter als Manche glauben, das Kind an bestimmte Zeiten der Nahrungsaufnahme zu gewöhnen, wenn nur die Mutter von Anfang an die Termine genau einhält. Hiebei dürfen allerdings die Zwischen-

räume zwischen den Mahlzeiten nicht zu groß sein: mit sechsstündigen Trinkpausen könnte man ein Neugeborenes zu Tode hungern; dasselbe sollte bis zum dritten Monat durchschnittlich alle 2—3 Stunden gestillt werden, später genügt es ihm 6—7 mal im Tage die Brust zu reichen. Wird zu oft gestillt, sodaß die vorausgegangene Mahlzeit noch nicht vollständig verdaut ist, so tritt auch bei kleineren Mengen ganz frischer Nahrung leicht Aufstoßen und Erbrechen ein. Jedenfalls sollen die Kinder gleich nach der Mahlzeit hingelegt werden, und man darf sie nicht etwa schaukeln oder sonstwie heftig bewegen, damit kein Erbrechen erfolge. Ein gesundes Kind trinkt an der Brust so lange bis es satt ist; dies dauert, je nach dem größeren oder geringeren Reichthum von Milch, über welchen die Mutter verfügt, 10—30 Minuten. Die Milchmenge, welche das Kind im Tage zu sich nimmt, beträgt ungefähr den sechsten Theil (15—16 %) seines Körpergewichts; während der einzelnen Mahlzeit trinkt ein Kind im zweiten Monat 100—160 Gramm.

Das Entwöhnen d. Säuglings.

Ueber die Zeitdauer, wie lange das Stillen fortgesetzt werden soll, läßt sich keine allgemeine Regel aufstellen. Von der Natur wird die Möglichkeit des Ueberganges zu anderer, theilweise schon etwas festerer Nahrung durch das Hervorbrechen der Zähne angedeutet. Aber erstens ist der Eintritt der Zahnung bei den Kindern äußerst verschieden, und zweitens zieht sich dieser Vorgang sehr lange hin, so daß durchaus nicht alle Kinder in demselben Alter befähigt sind mit Erfolg festere Speisen zu kauen. Wenn Mutter und Kind gesund sind, so sollte das Stillen nicht vor dem 9. Monat unterbrochen werden. Hiebei ist es nicht rathsam, dem Kinde plötzlich die Brust ganz zu entziehen und es auf einmal auf eine Kost zu setzen, die ihm bisher fremd war. Anfangs sollte die Mutter während des Tages noch stillen, in der Nacht dagegen könnte dem Kinde Kuhmilch gereicht werden. Sodann können für die Milch hie und da auch weiche Eier oder ein gut zubereiteter Brei, nach und nach auch Fleisch und Gemüse eintreten, und auf diese Weise findet im Laufe

einiger Monate der Uebergang von ausschließlicher Milchnahrung zu der gemischten Kost der Erwachsenen statt. — Frauen, die von schwächlicher Konstitution sind oder außer dem Hause arbeiten müssen, können ihre Kinder schon frühe theilweise entwöhnen, indem sie ihnen z. B. zweimal im Tage die Brust reichen, während der übrigen Zeit aber die Muttermilch durch verdünnte Kuhmilch ersetzen.

Ernährung durch Ammen.

Für Kinder, welche der Muttermilch entbehren müssen, ist nach dem allgemeinen Urtheile der Kinderärzte die Milch einer guten Amme allen anderen Ernährungsweisen vorzuziehen. Und doch wird man sich nicht ohne Bedenken entschließen, sein Kind einer Amme anzuvertrauen. Es ist zwar nicht sehr schwer Frauen zu finden, welche entweder außer ihrem eigenen Kinde noch ein zweites ernähren können, oder deren Kind gestorben ist, so daß sie in der Lage sind ihren Milchvorrath für ein Fremdes zu verwenden; es gibt auch jedenfalls Frauen genug, deren körperliche Gesundheit sie zum Ammendienste befähigt, — aber wer bürgt dafür, daß die Frau, die sich als Amme verdingt, wirklich gesund ist? Welcher Arzt kann es auf sich nehmen dafür einzustehen, daß sie frei von Syphilis ist? Die Abwesenheit sichtbarer Erscheinungen der Krankheit ist kein Beweis für das Gesundsein der Frau, so daß auch die gewissenhafteste und sogar wiederholte Untersuchung den Arzt nicht in den Stand setzt, die Amme für zweifellos gesund zu erklären. Nur monatelange Beobachtung kann annähernde Sicherheit darüber verschaffen, daß man von dieser Seite nichts zu fürchten hat. Ammenbureau's bieten in dieser Beziehung keine Garantie; sie erleichtern wohl das Auffinden einer Amme, aber sie gewähren keine Sicherheit in Bezug auf Syphilis. Andrerseits schwebt auch die Frau, die sich dem Ammendienste widmet, nicht selten in Gefahr von dem Kinde, welches sie nährt, angesteckt zu werden: die traurigen Erfahrungen, welche man in Findelhäusern mit dem Ammendienst gemacht hat, die Thatsache, daß so manche gesunde Frau in diesen

Nachtheile des Ammenwesens.

Anstalten von anscheinend gesunden, im Grunde aber syphilitischen Kindern die scheußliche Krankheit erworben hat und daß die Findelhäuser, wenn sie ihre Zöglinge an die Bauernfamilien der Umgegend verkostgelten, vielfach zur Verbreitung der Syphilis unter dem Landvolke beitragen, sollte den Bauernfrauen zu eindringlicher Warnung dienen. Außerdem hat der Ammendienst im Prinzip etwas Unmoralisches; der materielle Gewinn, welchen er verheißt, bewegt viele Frauen aus dem Volke zur Vernachlässigung des eigenen Säuglings; wenn derselbe nicht von selbst stirbt, wird er einer alten Großmutter oder sonstigen Verwandten, wohl auch gar fremden Leuten überlassen und von diesen mit Brei aufgefüttert, nur damit seine eigene Mutter sich in der Stadt als Amme verdingen könne; so muß immer ein armes Proletarierkind leiden oder zu Grunde gehen, damit irgend ein junger Stadtbürger an Ammenmilch erstarken könne. Es ist nicht so leicht zu sagen, ob schließlich, für die öffentliche Gesundheit, die Vortheile oder Nachtheile des Ammendienstes überwiegen; eher scheint das letztere der Fall zu sein. Wenn einmal diese Ueberzeugung durchgedrungen ist, so wird es Sache der öffentlichen Gewalten sein, das Ammenwesen auf eine für beide Theile möglichst wenig empfindliche Weise zu beschränken oder vollständig zu unterdrücken. Eine solche Maßregel setzt übrigens eine bedeutende Vervollkommnung der künstlichen Ernährung voraus, und wäre unter den gegenwärtigen Verhältnissen kaum angezeigt.

Ernährung durch Kuhmilch.

Da viele Mütter weder in der Lage sind ihre Kinder selbst stillen zu können, noch für dieselben eine Amme zu miethen, so erscheint auf den ersten Blick die Milch von Thieren als ein willkommenes Surrogat für Frauenmilch. In ihrer Zusammensetzung stehen Eselinnen- und Stutenmilch der Frauenmilch näher als die Milch der Kühe, aber da die ersterwähnten Milcharten in unseren Gegenden dem größeren Publikum wenig zugänglich sind, so haben wir es hier fast ausschließlich mit der Kuhmilch (und etwa noch mit Ziegen-

milch) zu thun. Der Leser erinnert sich aus einem früheren Kapitel, daß die Kuhmilch mehr Käsestoff und mehr Fett, aber dafür weniger Zucker enthält als die Frauenmilch. Man glaubte lange Zeit diesen Mißstand umgehen und die Kuhmilch einerseits durch Verdünnung mit Wasser, andrerseits durch Zusatz von Milchzucker der Frauenmilch gleich machen zu können. Jetzt weiß man jedoch, daß dies unmöglich ist: die Kuhmilch kann in ihrer Bedeutung als Kindernahrung niemals der Frauenmilch gleich gemacht werden, weil der Käsestoff in beiden Milcharten verschiedene Eigenschaften besitzt. Der Käsestoff der Frauenmilch gerinnt im Magen zu einer lockeren, gallertartigen Masse, welche sich leicht wieder auflöst, während der Käsestoff der Kuhmilch bei der Gerinnung harte und große Ballen bildet, die nur schwer und unvollständig von den Verdauungssäften wieder aufgelöst werden. Stuten- und Eselinnenmilch verhalten sich in dieser Beziehung ähnlich der Frauenmilch, die Milch von Ziegen ähnlich der Kuhmilch. Man erhält also durch Zusatz von Wasser und Zucker zur letzteren keine Flüssigkeit, welche die Frauenmilch ersetzen könnte, sondern ein immerhin mangelhaftes Surrogat derselben. So erklärt es sich, daß Kinder, auch bei sorgfältiger Ernährung mit Kuhmilch, nicht selten von Erbrechen und Diarrhöen befallen werden; man findet dann im Erbrochenen oder in den Stuhlentleerungen große, unverdaute Flocken von Käsestoff, sowie meistens auch größere und kleinere Fettklümpchen, denn im Darmkanal der neugeborenen Kinder werden Fette nur sehr unvollständig aufgenommen. Man versteht jetzt auch, warum nur die Minderzahl der Kuhmilchkinder gut gedeiht, während die meisten derselben welker, blässer, schwächlicher sind als die mit Frauenmilch ernährten, und daß sie namentlich im ersten Jahre öfters an hartnäckigen Verdauungsstörungen leiden, zu denen sich nicht selten die englische Krankheit gesellt; solche Kinder behalten meist zeitlebens einen zarten, schwächlichen Körperbau. Viele Kinder ertragen die Kuhmilch gar nicht, sondern nehmen dabei rasch an Gewicht ab, so

Nachtheile der Fütterung mit Kuhmilch.

daß, um sie am Leben zu erhalten, eine andere Ernährungsweise eingeschlagen werden muß.

Verhaltungsmaßregeln bei Ernährung durch Kuhmilch.

Ist man genöthigt ein Kind mit Kuhmilch zu nähren, so muß dies mit derselben Sorgfalt und Pünktlichkeit geschehen, wie das Stillen durch Mutter oder Amme. Namentlich ist auf strenges Einhalten der Pausen und auf größte Reinheit der Gefäße und Saugapparate zu sehen. Wenn die letzteren unrein sind und die Milch in ihnen sauer wird, so bekommt das Kind auf Zunge und Mundschleimhaut den bekannten weißen Beleg, der durch Soorpilze hervorgerufen wird; außerdem treten leicht Erbrechen und Diarrhöen auf. Der Soor ist durch sorgfältiges, öfteres Abwischen mit feuchten Leinwandläppchen zu entfernen. Eine äußerst üble Gewohnheit ist es, das Kind mit der Milchflasche an der Seite und und dem Saugstück im Munde einschlafen zu lassen. — Die Milch selbst muß von einer gesunden, gut genährten Kuh herstammen; ob dieselbe mit Grünfutter (Gras, Klee) oder mit Heu und anderem Trockenfutter gefüttert wird, scheint nach neueren Untersuchungen für das Wohlbefinden des Kindes gleichgültig zu sein, — die Hauptsache ist die gute Ernährung der Kuh. Ebenso scheint es nicht unbedingt nöthig zu sein, daß die Milch immer nur von ein- und derselben Kuh herkomme, da die Kinder die gemischte Milch verschiedener, gesunder und gleichmäßig ernährter Kühe leicht ertragen. Die Milch soll frisch sein; kann sie nicht täglich zweimal frisch erhalten werden, so muß man sie vor dem Gebrauche abkochen.

Sehr wichtig ist die richtige Verdünnung der Kuhmilch mit Wasser: während der ersten drei Monate mischt man Milch mit Wasser im Verhältniß von Eins zu Drei (d. h. ein Theil Milch auf 3 Theile Wasser); später kann man gleiche Theile von Milch und Wasser nehmen, und erst etwa im 5. oder 6. Monate erträgt das Kind reine Milch. Außerdem setzt man zu einem Liter des Gemisches etwa 30 Gramm Zucker. Das zur Mischung dienende Wasser soll gekocht sein; das Getränk muß warm gegeben werden.

Die Vornahme einer exakten Mischung wird erleichtert durch Benutzung von Fläschchen mit Theilstrichen. — Wird trotz aller Sorgfalt und Pünktlichkeit die Milch vom Kinde nicht ertragen, so thut man gut sie theilweise oder ganz durch andere Nahrungsmittel, wie z. B. Gerstenschleim und Eigelb oder Eiweiß mit Wasser u. dgl. zu ersetzen.

Kondensirte Milch als Kindernahrung.

Die Unmöglichkeit in den Städten, in neuerer Zeit oft sogar auf dem Lande, frische gute Kuhmilch zu bekommen, hat der kondensirten Milch (siehe weiter oben S. 254) eine verbreitete Anwendung als Kindernahrungsmittel verschafft. So viele Vorzüge übrigens dieses Präparat sonst (im Wirthschaftsgebrauche und auf Reisen) auch hat, so scheint es sich doch als Mittel zur Auffütterung Neugeborener nicht sehr zu empfehlen. Der bedeutende Zuckergehalt dieser Milch gibt oft zu Verdauungsstörungen und Durchfällen Veranlassung, weil der Zucker im Darm in Milchsäure übergeht. Zum Gebrauche für Kinder muß die kondensirte Milch so verdünnt werden, daß 1 Theil auf 12—15 Theile Wasser kommt.

Milchsurrogate.

Dem Mangel an guter Kuhmilch ist auch die Entstehung zahlreicher Milchsurrogate zu verdanken, die gegenwärtig als Kindernahrung im Handel sind. Ein von Liebig angegebenes Surrogat der Kuhmilch bildet die nach ihm benannte Kindersuppe, in welcher die Nahrungsstoffe der Milch durch Weizenmehl ersetzt sind, dessen Stärkemehl durch Gährung theilweise in lösliche Form (Stärkegummi und Zucker) übergeführt wird. Die Vorschrift zur Bereitung der Suppe lautet folgendermaßen: 15 Gramm Weizenmehl werden mit 150 Gramm abgerahmter Kuhmilch oder Wasser verrührt und erhitzt; dann werden 15 Gramm Gerstenmalz mit $^1/_2$ Gramm doppeltkohlensaurem Kali und 30 Gramm Wasser gemischt und dem ersten Gemische zugesetzt. Nach halbstündigem Stehen in warmem Wasser, dessen Temperatur 66° Cels. nicht überschreiten darf, läßt man die Flüssigkeit einmal aufkochen und seiht sie dann durch ein feines Haarsieb. Bei zu starker Erwärmung während der Digestion erhält man statt flüssiger

Suppe einen Brei, der für die Verdauung alle Nachtheile des blos gequollenen, nicht in lösliche Form verwandelten Stärkemehles darbietet. Für die meisten Frauen, namentlich für solche, die diesem Geschäft wenig Zeit widmen können, ist die Bereitung der Liebig'schen Suppe etwas komplizirt, und dies dürfte wenigstens theilweise die Schuld daran tragen, daß sie keine sehr große Verbreitung erlangt hat. Außerdem muß sie jedesmal frisch bereitet werden, da sie leicht in saure Gährung übergeht. Mehr als gute Kuhmilch leistet übrigens dieses Präparat im Großen und Ganzen nicht. Kinder von zwei bis drei Monaten vertragen es besser als Neugeborene; zuweilen leistet es noch gute Dienste, wenn Kuhmilch nicht ertragen wird.

Einen, wie es scheint, nicht ganz unverdienten Ruhm hat in neuerer Zeit Nestle's Kindermehl (Weizenmehl) erlangt, in welchem ebenfalls ein Theil des Stärkemehls in lösliche Form übergeführt und dadurch leichter verdaulich gemacht ist. Die Kinder nehmen es meistens gerne und sollen dabei gut gedeihen, weil es selten Verdauungsstörungen erregt. Doch enthält dieses Präparat noch so viel unverändertes Stärkemehl, daß man es bei den Kindern in den ersten Lebenswochen kaum anwenden kann. Für ältere Kinder gibt 1 Eßlöffel Mehl, in 15 Eßlöffeln Wasser aufgelöst, eine milchartige Flüssigkeit; wird 1 Eßlöffel Mehl mit 6 Eßlöffeln Wasser gekocht, so entsteht ein Breichen, welches angenehm schmeckt und 2—3 mal in 24 Stunden gereicht werden kann. Dazwischen gibt man verdünnte Kuhmilch. Nestle's Kindermehl.

In neuerer Zeit hat Gerber in Thun zwei Präparate dargestellt, von denen das eine (die Kindermilch) während der ersten Lebensmonate die Frauenmilch ersetzen soll, während das andere (das Kindermehl) zur Nahrung für etwas ältere Kinder bestimmt ist. Die Kindermilch Gerbers ist ein in Form von kondensirter Milch aus bester Kuhmilch dargestelltes Präparat, welches, beim Gebrauche mit den nöthigen Wassermengen vermischt, Käsestoff und Fett in denselben Quantitäten enthalten soll, wie sie sich in der Frauenmilch Gerber's Kindermilch u. Kindermehl.

vorfinden, während die Zuckermenge etwas größer ist, wodurch die grobflockige Gerinnung des Käsestoffs im Magen verhindert werden soll. Das Kindermehl besteht aus einer Mischung des soeben beschriebenen Milchpräparates mit Weizenmehl, dessen Stärkemehl theilweise in Stärkegummi und Zucker übergeführt worden ist. Ihrer Zusammensetzung und Zubereitung nach, scheinen diese Präparate gute Dienste leisten zu können.

Liebig's Kindermehl.

Liebig in Kempten empfiehlt ein Kindermehl, das sich hauptsächlich durch einen bedeutenden Eiweißgehalt auszeichnet, und in welchem ebenfalls ein Theil des Stärkemehls in Dextrin verwandelt ist. Für Neugeborene nimmt man 1 Theil Mehl auf 8—10 Theile Wasser, rührt dasselbe zuerst mit wenig kaltem Wasser an und fügt dann das übrige Wasser bei; die Mischung muß 2—3 Minuten im Kochen erhalten werden; sie hat nahezu den Gehalt der Muttermilch. Das in diesem Mehl enthaltene Eiweiß soll im Magen in kleinen Flocken gerinnen, wie das Eiweiß der Muttermilch. Für ältere Kinder nimmt man weniger Wasser oder ersetzt dasselbe theilweise durch Milch.

Nach Betrachtung der wichtigsten und besten Surrogate der Muttermilch kommen wir also zu dem Schluß, daß die letztere zwar im Allgemeinen unersetzbar ist, daß man aber doch oft mit Erfolg neugeborene Kinder künstlich ernähren kann, wobei jedoch sorgfältig zu beobachten ist, ob das gewählte Surrogat vom Kinde auch wirklich ertragen wird; ist dies nicht der Fall, so muß man ohne Zögern zu einer anderen Ernährungsweise übergehen. Durch richtige Anwendung der bekannten Surrogate der Mutter- oder Ammenmilch könnte sowohl in Findelhäusern als in armen Familien die Sterblichkeit der Neugeborenen gewiß etwas vermindert werden; man darf jedoch nicht vergessen, daß die Bestrebungen der Gesundheitspflege in erster Linie nicht darauf gerichtet sein müssen, gute Surrogate für die Muttermilch zu bereiten, sondern die Mütter

selbst zum Stillen ihrer Kinder fähig und willig zu machen.

Die öffentliche Kinderpflege.

Aber es ist nicht genug, daß man die Mittel zur zweckmäßigen Ernährung der Kinder kenne, — diese Mittel müssen auch Denjenigen zugänglich gemacht werden, welche selbst nicht in der Lage sind, ihren Kindern eine geeignete Nahrung zu verschaffen. Die große Kindersterblichkeit ist ein öffentliches Unglück: nicht nur der einzelne Privatmann, sondern auch Staat und Gemeinde werden durch dieselbe schwer betroffen und haben ein unmittelbares Interesse daran sie zu beschränken. Wo also die Mittel des Einzelnen nicht mehr hinreichen, wo der Privatmann, namentlich der Aermere, den bestehenden Verhältnissen gegenüber ohnmächtig ist, da müssen mächtigere Faktoren helfend eintreten. Auf zahlreichen Gebieten des öffentlichen Lebens, und auch theilweise auf dem Felde der Gesundheitspflege, haben Staat und Gemeinde schon Vieles für den Einzelnen gethan; um so auffallender ist es, daß die Neugeborenen bis jetzt so stiefmütterlich behandelt worden sind. Offenbar ist das Bewußtsein noch nicht durchgedrungen, daß im Interesse der Kinderpflege öffentliche Institutionen im Großen in's Leben treten müssen, wenn den gegenwärtigen, sehr bedenklichen Zuständen ein Ende gemacht werden soll.

Milchwirthschaften.

Die Errichtung ausgedehnter Milchwirthschaften in unmittelbarer Nähe der großen Städte, welche im Stande wären gute Milch in hinreichender Menge zu liefern, wäre für die Kinder ein großer Segen. Die Sorge hierfür ist ebensogut eine Aufgabe der öffentlichen Gesundheitspflege, wie die Beschaffung guten Wassers, und wenn von der Stadtbevölkerung der Mangel an guter Milch weniger stark empfunden wird als Wassermangel, so rührt dies nur davon her, daß die Milch, als Nahrungsmittel, wenigstens theilweise durch andere Dinge ersetzt werden kann, während das Wasser unersetzbar ist. Errichtung solcher Milchwirthschaften durch die Gemeinden und Ausschluß der Privatspekulation

20*

hätten in diesem Falle, wo Alles auf Lieferung eines reellen Produktes ankommt, besondere Bedeutung. Es unterliegt keinem Zweifel, daß die Anlage und der Unterhalt solcher Farmen sich hinlänglich rentiren würden, so daß von einer Belastung des Büdgetes der Städte durch dieselben keine Rede wäre.

Die Krippen. Ebenso wichtig ist die Errichtung von Pflegeanstalten für Neugeborene — sog. Krippen — in Städten und Dörfern. Sie haben die Aufgabe, den Kindern derjenigen Mütter ein zeitweiliges Asyl zu gewähren, welche während des Tages außer dem Hause beschäftigt sind. Unentgeltlich, oder gegen ganz geringe Bezahlung, werden die Kinder von ihren Müttern am Morgen in die Anstalt gebracht und Abends wieder abgeholt; während seines Aufenthaltes in der Krippe wird das Kind gewaschen, genährt, unterhalten und überhaupt in jeder Weise von Leuten besorgt, deren menschenfreundliche Gesinnung und Sachkenntniß sie zu einer solchen Thätigkeit befähigen. Derartige Krippen sind schon in vielen Städten durch die Privatwohlthätigkeit gegründet worden, haben es aber wegen Mangel an Mitteln nicht über eine beschränkte Thätigkeit hinaus gebracht. Ihre Gründung, unter Mitwirkung der öffentlichen Gewalten und in ausgedehntem Maßstabe, würde ein wichtiger Schritt sein zur Beschränkung der Kindersterblichkeit unter der ärmeren Bevölkerung. Es versteht sich, daß diese Anstalten den Kreis ihrer Thätigkeit nach und nach erweitern und im Vereine mit Kindergärten zu Keimstätten jener öffentlichen Erziehung werden könnten, welche dereinst bis zu einem gewissen Grade unsere höchst mangelhafte Familien-Erziehung zu ersetzen berufen ist.

Einfluß der verdorbenen Zimmerluft. Wie durch fehlerhafte Ernährung, so leidet das neugeborene Kind auch unter dem Einflusse einer verdorbenen Luft mehr als der erwachsene Mensch. Nicht nur werden durch Einathmung des feinen Staubes, welcher meist die Luft bewohnter Räume in hohem Maaße erfüllt, die zarten Lungen des Kindes verletzt, sondern eine unreine, dumpfe

Wohnungsluft wirkt auch nachtheilig auf seinen Ernährungszustand. Man kann deßhalb nicht genug predigen, daß die Kinderzimmer rein gehalten und gehörig gelüftet werden sollen. Leider wird dieses wohlbegründete und bescheidene Verlangen der Hygiene selten erfüllt: Vorurtheile, gegen die selbst „Götter vergebens kämpfen", tief eingewurzelte Gewohnheiten und eine oft unbegreifliche Nachlässigkeit lassen den wohlgemeinten Mahnruf des Arztes nur allzuhäufig wirkungslos an den Ohren der Mütter vorbeiziehen. Die Reinlichkeit wird schon dadurch bedeutend gefördert, daß man den Kindern möglichst nicht eine dunkle Hofstube, sondern ein großes, helles, trockenes und sonniges Zimmer anweist und daß man Alles, was die Luft verderben könnte, wie z. B. Kleider, beschmutzte Kinderwäsche, Tabakrauch u. s. f. vom Zimmer fernehält. Das erste Bestreben der Eltern soll also darauf gerichtet sein, Wände, Möbeln und Luft des Kinderzimmers nach Möglichkeit rein zu halten und nur die Entfernung der unvermeidlichen Verunreinigungen, die vom Athmungsprozeß der Menschen, vom Brennen der Leuchtmaterialien u. s. w. abhängen, der Ventilation zu überlassen. Reinheit und Lüftung der Kinderzimmer.

Aber auch diesen beschränkten Forderungen genügt in Wirklichkeit die Ventilation der Kinderzimmer meist lange nicht. Weil das Wartepersonal und die Mütter gewöhnlich keinen Begriff haben von der Größe des Luftwechsels, welcher nöthig ist um die Luft eines bewohnten Raumes rein zu erhalten, so wird wohl gelüftet, aber immer zu wenig. Man glaubt seine Schuldigkeit gethan zu haben, wenn täglich für einige Minuten ein Flügelfenster geöffnet wird, und es mag nachher noch so sehr nach schmutzigen Windeln und feuchter Kinderwäsche riechen, — die stinkende Atmosphäre wird gleichmüthig ertragen mit dem Bewußtsein, daß man ja gelüftet hat. Wenn es in wohlhabenden Familien, die auf Bildung Anspruch machen, so bestellt ist, was kann man da von einer Bevölkerung erwarten, welche von der Armut zu Dutzenden in kleine Räume zusammengedrängt wird, welche jedes Stück Holz wie Gold sparen muß und welche sich

fürchtet frische Luft in die Wohnung hereinzulassen, weil hiebei Wärme verloren geht! . . Hier hört eigentlich die Rolle des Hygienikers auf, und es beginnt die Thätigkeit des Staatsmannes, der im öffentlichen Interesse die Mittel suchen muß, solche Uebelstände zu beseitigen.

Spaziergänge. Aber auch wenn die Zimmerluft rein gehalten wird, übt ununterbrochener Aufenthalt in derselben einen schwächenden Einfluß auf die Kinder aus und macht sie empfindlich gegen die frische Luft. Ich will nicht sagen, daß die Kleinen zu jeder Zeit und ohne Rücksicht auf die Witterung hinausgetragen werden müssen; im Gegentheil, das Neugeborene muß vor Einathmung rauher Luft und vor rascher Wärmeentziehung sorgfältig geschützt werden, und Kinder, die im Winter geboren sind, sollte man in unserem Klima, während der ersten Wochen nach der Geburt, nicht in's Freie hinaustragen. — aber im Allgemeinen ist es nicht gut die frische Luft allzu ängstlich von den Kleinen abzuhalten, weil sie sonst empfindlich gegen Temperaturunterschiede werden. Durch Vernachlässigung dieser Regel erklärt es sich auch, daß die meisten Todesfälle an Krankheiten der Athmungsorgane bei kleinen Kindern keineswegs auf die kältesten Monate fallen, sondern auf das Ende des Winters, auf die Frühlingsmonate: während des Winters nämlich bleiben die Kinder in den schlecht gelüfteten Wohnungen eingeschlossen und verlieren dabei an Widerstandskraft, so daß sie im Frühjahr, wenn man sie an die frische Luft bringt, eine krankhafte Empfindlichkeit gegen Temperaturwechsel zeigen. Die unehelichen Kinder, die in dieser Beziehung weniger geschont und also auch weniger verweichlicht werden als die ehelichen, sterben erfahrungsgemäß seltener als die letzteren an Krankheiten der Brustorgane.

Erkrankungen d. Athmungsorgane.

Skrophulose. Der andauernde Aufenthalt in schlechter Zimmerluft ist, Hand in Hand mit unzweckmäßiger Auffütterung der Neugeborenen, eine wichtige Ursache zur Entstehung jener Gruppe von Ernährungsstörungen, welche man unter dem Sammelbegriff der Skrophulose zusammen zu fassen pflegt und

deren Bild dem Leser wohl bekannt ist. Die Aerzte bezeichnen die Skrophulose als die Tuberkulose der Kinder; in der That kann die Anlage dazu, gerade wie Anlage zur Schwindsucht, angeboren sein, und die Kinder schwindsüchtiger Eltern werden nicht selten skrophulös; umgekehrt werden oft Individuen, die in zarter Jugend skrophulös gewesen waren, in reiferem Alter schwindsüchtig. Doch wird noch heut zu Tage vom gebildeten und ungebildeten Publikum mit der Skrophulose viel Mißbrauch getrieben, indem man sehr oft ein Kind mit Hautausschlägen, Drüsenanschwellungen und hartnäckigen Augenentzündungen einfach für „skrophulös" erklärt, während die Quelle seiner Leiden wesentlich in dem Schmutze gesucht werden muß, in welchem es gehalten wird.

Reinlichkeit und Hautpflege bei Neugeborenen.

Sorge für Reinheit der Haut der Neugeborenen, sowie für zweckmäßige Ausbildung ihrer Fähigkeit, den Wärmeverlust von der Körperoberfläche zu reguliren, ist eine wichtige Aufgabe für Mütter und Kindswärterinnen. Wenn die Kinder nicht täglich sorgfältig gereinigt werden, bekommen sie leicht wunde Stellen in den Hautfalten, Hautausschläge und Anschwellungen der benachbarten Lymphdrüsen. Sogleich nach der Geburt muß das Kind in Wasser von etwas mehr als Körpertemperatur gebadet und seine Haut mit einer Seife, die kein freies Alkali enthält, oder mit Kleie, von der Hautschmiere, von Kindspech u. dgl. gereinigt werden. Diese Bäder sind dann während der ersten Monate nach der Geburt täglich zu wiederholen; später kann man die Temperatur des Wassers etwas niedriger nehmen (31—32° Cels.), damit die Haut nicht allzusehr verwöhnt werde. Das tägliche Bad soll fortdauern bis das Kind etwa 9 Monate alt ist; von da an kann man alle 2—3 Tage ein Bad geben und dasselbe in der Zwischenzeit durch Waschungen ersetzen. Die Bäder selbst brauchen nur etwa 5 Minuten zu dauern, und muß das Kind nachher gut abgetrocknet und warm gehalten werden. Das Baden soll natürlich im warmen Zimmer ge-

schehen. Die Temperatur des Wassers soll mit einem Thermometer gemessen werden, niemals darf man sie blos nach dem Gefühle beurtheilen; durch Vernachlässigung dieser Vorsichtsmaßregel ist den kleinen Kindern schon viel Schaden zugefügt worden. Namentlich muß man sich in Acht nehmen das Bad zu heiß zu machen, denn Ueberhitzung des Körpers wird schlechter ertragen als eine etwas zu starke Abkühlung. Mit dem zweiten Lebensjahre können die Bäder seltener, die Waschungen immer häufiger werden, wobei man allmälig die Temperatur des Wassers für die letzteren so weit sinken lassen kann, daß sie nicht mehr als Zimmertemperatur beträgt. Die Kinder gewöhnen sich rasch an die kühlen Waschungen, namentlich wenn denselben eine Abreibung folgt; auch wird hiebei die so wichtige Fähigkeit der Haut, die Wärmeabgabe vom Körper den Aenderungen in der Außentemperatur entsprechend zu reguliren, allmälig ausgebildet. Vor Uebertreibungen des Abhärtungssystems, durch Anwendung zu kalten Wassers und zu leichter Kleidung im Winter, hatten wir weiter oben schon Gelegenheit zu warnen.

Schaukeln d. Kinder; Tragen auf dem Arme; Gehversuche.

Es gibt noch einige Gebräuche in der üblichen Kinderpflege, welche ihres mehr oder weniger schädlichen Einflusses wegen hier erwähnt werden müssen. Das Schaukeln, als Mittel die Kinder zum Schlafen zu bringen, ist zum Mindesten überflüssig, denn die Kinder sollen sich gewöhnen ohne künstliche Hülfsmittel einzuschlafen. Das fortwährende Schaukeln kann aber sogar nachtheilig sein. Zwar beklagen sich die Kleinen darüber nicht; aber man weiß, daß bei Kaninchen lange fortgesetztes Schaukeln eine Erniedrigung der Körpertemperatur bis zu 1 Grad erzeugt, und daß erwachsene Menschen dabei oft von Schwindel und Erbrechen befallen werden. Offenbar geschieht dies durch Vermittlung des Nervensystems. Man sollte denken, daß das Gehirn der Neugeborenen Erschütterungen noch weniger ungestraft erträgt als dasjenige der Erwachsenen. — Sehr verbreitet ist die

Gewohnheit, die Kinder allzufrühe sitzen zu lassen oder sie in halbsitzender Stellung auf dem Arme zu tragen. Wenn dies in einer Zeit geschieht, wo die Wirbelsäule noch nicht stark genug ist um den verhältnißmäßig schweren Kopf zu tragen, so sind Rückgratsverkrümmungen unvermeidlich. Es läßt sich allerdings kein bestimmter Zeitpunkt angeben, von welchem an man das Kind ungestraft sitzen lassen darf, sondern man muß sich hierin nach der Entwicklung des Kindes selbst richten. Dasselbe gilt auch von den Versuchen das Kind auf die Beine zu stellen oder gehen zu lassen. Gesunde, kräftige Kinder äußern den Wunsch zu stehen schon in der Mitte des ersten Lebensjahres und beginnen im 10. oder 11. Monat zu gehen, während kränkliche, schlecht genährte oder allzuschwere Kinder oft am Ende des zweiten Jahres noch keine selbständigen Schritte machen können. Die Entwicklung der Knochen und Muskeln, und das Verhältniß ihrer Stärke zum Körpergewicht des Kindes, sind in dieser Beziehung entscheidend. Man muß sich hüten, das Gehen künstlich beschleunigen zu wollen. Das einzige rationelle Mittel, einem Kinde, das lange nicht gehen kann, auf die Beine zu helfen, ist eine Verbesserung seines Ernährungszustandes. Bei unzeitigen Geh- und Stehversuchen, wenn das Knochengerüst noch nicht die nöthige Festigkeit erlangt hat, leiden unter dem Drucke des Kopfes und Rumpfes die Wirbelsäule, sowie die Knochen der unteren Extremitäten, so daß leicht Verkrümmungen derselben zu Stande kommen. Es ist also besser, das Kind sich selbst zu überlassen bis es von sich aus Steh- und Gehversuche macht; man läßt es auf einem Teppich am Boden herumkrabbeln und reicht ihm, wenn es aufzustehen beginnt, statt des Gängelbandes einfach die Hände.

Heranbildung der Mütter zu Pflegerinnen ihrer Neugeborenen.

Nebst der Armuth und der materiellen Noth, ist die gesundheitswidrige Behandlung und die große Sterblichkeit der neugeborenen Kinder zum nicht geringen Theil der mangelhaften Bildung unserer Frauen zuzuschreiben. Während Pflege und Erziehung der kleinen Kinder allgemein

als natürliche Aufgabe der Frau bezeichnet werden, ist bis jetzt sehr wenig geschehen um der Frau die richtige Erfüllung dieser schwierigen Aufgabe zu ermöglichen. Ich spreche hier nicht einmal von den Frauen des Volkes, — dieselben leben in krasser Unwissenheit dahin, ohne auch nur eine Ahnung von der großen Bedeutung ihres natürlichen Berufes zu haben; — aber auch die Frauen der wohlhabenderen Stände besitzen im Durchschnitt eine sehr geringe Bildung; selten haben sie Gelegenheit sich diejenigen elementaren Kenntnisse in Anatomie, Physiologie und Gesundheitslehre zu verschaffen, ohne welche es nicht möglich ist die Bedürfnisse des kindlichen Organismus zu verstehen. Es kann nicht mehr lange so fortdauern; die Zeit drängt, die Anforderungen an den einzelnen Menschen steigen mit rasender Eile. Wir brauchen kräftige und intelligente Arbeiter, gesunde Staatsbürger. Die Frau muß und kann dazu beitragen dieses Ziel zu erreichen: sie muß aus ihrem Pflanzenleben, aus ihrem engen Gesichtskreise heraustreten, und es ist Sache der Männer sie hierin zu unterstützen. Mit einer gründlichen Reform der Mädchenschulen und der weiblichen Erziehung überhaupt muß der Anfang hiezu gemacht werden. Die Furcht, es möchte die vielgerühmte „Weiblichkeit“ hiedurch Schaden leiden, ist, wie die Erfahrung zeigt, vollkommen ungerechtfertigt, und noch unbegründeter ist die Ansicht wir würden durch Reformen auf diesem Gebiete, statt guter Hausfrauen und Mütter, lauter „Blaustrümpfe“ bekommen. Wahre Bildung und ächtes, reelles Wissen haben noch niemals einem Menschen geschadet und können unmöglich den Charakter verderben; im Gegentheil, jede Erweiterung des Gesichtskreises macht den Menschen geistig und moralisch vollkommener und befähigt ihn in jeder Lebensstellung seinen Pflichten besser nachzukommen, als dies von Ungebildeten zu erwarten und zu verlangen ist.

IX.

Die Schule.

Während der ersten Lebensjahre fällt die Befriedigung der körperlichen und geistigen Bedürfnisse des Kindes fast ausschließlich der Familie anheim. Leider kann man nicht sagen, daß hierbei das Kind immer gut versorgt sei. Dieselben ungünstigen Verhältnisse, welche die Kleinen schon während des ersten Lebensjahres massenhaft in's Grab bringen, dauern auch später noch fort; nur äußern sie jetzt keinen so verderblichen Einfluß mehr, weil die Kinder mit zunehmendem Alter kräftiger und widerstandsfähiger werden und unzweckmäßige Nahrung, sowie überhaupt eine mangelhafte Pflege, besser ertragen als in den ersten Monaten nach der Geburt. Dementsprechend nimmt auch die Sterblichkeit der Kinder mit wachsendem Alter zusehends ab, so daß sie im zweiten Lebensjahre nur noch ein Drittel, im dritten $^1/_4$—$^1/_5$, im vierten $^1/_7$—$^1/_8$ derjenigen Sterblichkeit beträgt, der die Neugeborenen unterworfen sind. — Auch für die Entwicklung des kindlichen Geistes wird in der Regel in den ersten Lebensjahren sehr wenig gethan, und dieses Wenige entspricht nur selten den Grundsätzen einer vernünftigen Erziehungsweise. Die Kinder des Volkes werden, so lange die Eltern bei der Arbeit sind, älteren Geschwistern anvertraut, welche die Kinderschuhe auch noch nicht ausgetreten haben, oder Großmüttern, die selbst oft schon wieder zu Kindern geworden sind; in den wohlhabenden Ständen sollen Kindermädchen und Bonne die leibliche und geistige Pflege des kleinen Wesens besorgen. Unter diesen Umständen muß man

Die ersten Lebensjahre.

froh sein, wenn das Kind während seiner ersten Jugendzeit nicht allzu großen Schaden leidet, sondern das schulpflichtige Alter mit unverdorbenen Fähigkeiten und körperlich gesund erreicht.

Die Kindergärten.

Als ein erster Versuch, wenigstens die geistige Entwicklung des Kindes vor dem Eintritt in die Schule nach vernünftigen Grundsätzen zu gestalten, kann die Errichtung von Kindergärten betrachtet werden. Wie bekannt, haben dieselben den Zweck, den Begriffsvorrath des Kindes durch Anschauung auf passende Weise zu vermehren und dasselbe spielend mit denjenigen Erscheinungen der es umgebenden Welt vertraut zu machen, welche sein junges Gehirn ohne allzu große Anstrengung verstehen und verarbeiten kann. Dieser Gedanke ist unstreitig äußerst sinnreich, und eine richtige Ausführung desselben wäre für die Kinderwelt von großem Nutzen. Leider aber entsprechen die Kindergärten bis jetzt, weder ihrer Zahl noch ihrer Qualität nach, denjenigen Forderungen, welche Erziehungskunst und Gesundheitspflege an sie stellen müssen. Sie sind noch keine öffentlichen Institutionen geworden, welche auch den unbemittelten Klassen, die selten die Möglichkeit haben der Pflege ihrer Kinder die nöthige Zeit zu widmen, zu Gute kämen, sondern ihre Gründung ist vollkommen der Privatwohlthätigkeit oder Privatspekulation überlassen, und so sind sie bis jetzt vereinzelte Erscheinungen geblieben, dem Arbeiter- und Handwerkerstande meist unzugänglich. Außerdem sind den Kindergärtnerinnen nur allzu oft die Grundsätze unbekannt, welche diesen Anstalten zu Grunde liegen sollen: statt das belehrende und unterhaltende Spiel zu gewähren, welches das Kind anregt und befriedigt, ohne es zu ermüden, werden die Kindergärten nicht selten zu Dressuranstalten gemacht, in denen man den Kindern schablonenmäßig und ohne Rücksicht auf die Individualität gewisse Dinge einpfropft und dabei die Aufmerksamkeit der Kleinen so sehr in Anspruch nimmt, daß dieselben nervös, aufgeregt und körperlich und geistig ermüdet nach Hause kommen. Wenn dazu noch, wie dies nicht selten der Fall ist, ein enges, dunkles, schlecht ge-

lüftetes Lokal kommt, wenn die Leiterinnen der Anstalt, statt liebevoller Sorgfalt, Strenge anwenden und überhaupt mit den Kindern nicht umzugehen wissen, so kann das Resultat einer solchen Erziehung schwerlich sehr günstig ausfallen. Es ist unter diesen Umständen auch begreiflich, daß gegenwärtig das Publikum vielerorts den Kindergärten nicht mehr dasjenige Vertrauen entgegenbringt, das ihnen im Anfange ihres Bestehens allgemein zu Theil geworden ist. Eine gründliche Reform dieser Anstalten thut deßhalb Noth; sie verdienen, der großen gesundheitlichen Bedeutung wegen, die sie bei richtiger Leitung haben könnten, nicht weniger als die Schulen die Aufmerksamkeit der Behörden und der Menschenfreunde und werden, in verbesserter Gestalt, eine große Zukunft haben.

Die Hygiene in der Schule.

Mit dem Eintritt in die Schule kommt das Kind plötzlich in ganz neue Verhältnisse. Statt des ungebundenen Lebens, das es bis dahin führte und bei welchem es sich höchstens zum Zeitvertreib mit Lesen und Schreiben beschäftigte, beginnt nun auf einmal der systematische Unterricht und die regelmäßige Vorbereitung für das zukünftige Leben, welche auch bei denjenigen Kindern, die nur die Volksschule durchmachen, eine schöne Reihe von Jahren in Anspruch nimmt. Jeden Tag, mit Ausnahme der Ferien und Feiertage, befindet sich das Kind während einiger Stunden in der Schule, und ein mehr weniger großer Theil seiner übrigen Zeit dient zur Vorbereitung für die Schule. Mit einem Wort, das Kind lebt für die Schule.

Unter diesen Verhältnissen hat man wohl ein Recht nach dem Einflusse der Schule auf die körperliche und geistige Gesundheit des Kindes zu fragen. Dieser Gegenstand ist im Laufe der letzten zwei Jahrzehnde vielfach erörtert worden, und die Schule mußte sich sehr oft Anfeindungen von Seite der Aerzte gefallen lassen. Obgleich diese Anfechtungen niemals gegen das Institut der Schule selbst und niemals gegen die Bestrebungen zur Hebung der Volksbildung gerichtet waren, sondern immer nur den mit den Schuleinrichtungen und den herrschenden Schulgebräuchen

verbundenen Uebelständen galten, so haben sich doch die Schulmänner im Allgemeinen den Bemerkungen der Aerzte gegenüber anfangs ziemlich abstoßend verhalten; sie kannten nur das eine Ziel — den Kindern in möglichst kurzer Zeit möglichst viel Kenntnisse beizubringen, und betrachteten es mit Mißtrauen, wenn die Aerzte von den ungünstigen Einflüssen der gebräuchlichen Lehrmethode und von den Nachtheilen der vorhandenen Schuleinrichtungen für die Gesundheit der Kinder sprachen. Auch heutzutage noch, wo doch die Schulmänner schon oft Gelegenheit hatten sich von der Richtigkeit der ärztlichen Beobachtungen zu überzeugen, wo auch zwischen beiden Theilen ein erfreuliches Einverständniß über viele streitige Fragen bereits angebahnt ist, fügen sich manche Pädagogen den neueren Einrichtungen, die im Interesse der Gesundheit der Schuljugend mancherorts vorgeschlagen und theilweise auch getroffen worden sind, nur mit einem gewissen Widerstreben und betrachten immer noch die Hygiene als frechen Eindringling in ein Gebiet, in dessen Bearbeitung sie allein kompetent zu sein glauben. Glücklicherweise wächst jedoch von Tag zu Tage die Zahl derjenigen Schulmänner, die bereit sind Hand in Hand mit den Aerzten den Kampf gegen die Schattenseiten des gegenwärtigen Schulwesens aufzunehmen. — Es soll nun unsere Aufgabe sein im Folgenden zu zeigen: 1) wodurch die bestehenden Schuleinrichtungen, die Lehrmethode mit inbegriffen, an der Gesundheit der Schulkinder sündigen, 2) welche krankhaften Zustände dem Schulleben ihren Ursprung mittelbar oder unmittelbar verdanken und 3) auf welche Weise diesen Uebelständen, unbeschadet der geistigen Entwicklung der Kinder, abgeholfen werden kann.

Was ich von der Schule sagen werde, gilt natürlich nicht nur von den öffentlichen — den Gemeinde-Schulen, Gymnasien u. s. w., — sondern überhaupt von allen Anstalten, in welchen Kinder erzogen werden, also auch von Pensionaten, Instituten, Seminarien u. dgl.; nur muß man hier noch energischer als in den öffentlichen Schulen auf Beachtung hygienischer Grundsätze dringen, weil solchen Anstalten, mit

denen gewöhnlich Internate verknüpft sind, die Kinder so zu sagen mit Leib und Seele überliefert werden, so daß hier in den Händen der Pädagogen nicht nur der Unterricht, sondern auch die Erziehung und somit die ganze Zukunft der ihnen anvertrauten Jugend liegt. Es ist selbstverständlich, daß mit der Größe der Aufgabe auch die Verantwortlichkeit der leitenden Persönlichkeiten wächst. Bei den öffentlichen Schulen werden einzelne sanitäre Uebelstände, die mit den gegenwärtigen Schuleinrichtungen zusammenhängen, theilweise dadurch paralysirt, daß die Kinder, außerhalb der Unterrichtszeit, sich mehr oder weniger frei bewegen, während in den eigentlichen Erziehungsanstalten und Internaten die Zöglinge sich gewöhnlich in ihrer ganzen Lebensweise einem gewissen Reglemente fügen müssen, das durchaus nicht immer den Forderungen der Hygiene entspricht.

Mangelhaftigkeit der bestehenden Schuleinrichtungen.

Betrachten wir nun zunächst das Schulgebäude und seine Einrichtung. Nicht nur auf den Dörfern, sondern auch in den Städten, besitzt leider noch nicht jede Schule ein Haus, das eigens zu diesem Zwecke gebaut wäre. Die Dorfschulen sind, namentlich in ärmeren Gegenden, oft in gewöhnlichen Bauernhäusern untergebracht; die städtischen Schulen müssen nicht selten mit alten Klostergebäuden oder Privathäusern vorlieb nehmen. Hieraus entspringen manche Eigenschaften der Schulgebäude, welche für die Gesundheit der Kinder durchaus nicht gleichgiltig sind. Die Schulhäuser befinden sich oft in engen Straßen, wo die gegenüberliegenden Gebäude den Zimmern der unteren Stockwerke alles Licht rauben. Die Fenster sind in solchen Fällen nicht selten zu klein, zu wenig zahlreich und unzweckmäßig angebracht, die Fensterpfeiler ungeheuer breit. Diese Verhältnisse bedingen eine oft geradezu unheimliche Dunkelheit der Schulstuben, bei welcher die hinter den Fensterpfeilern oder in der Nähe der den Fenstern gegenüberliegenden Wand sitzenden Schüler wirklich zu bedauern sind; durch die oft sehr bedeutende Tiefe der Schullokale, wodurch viele

Dunkelheit der Schullokale.

Schüler in eine große Entfernung von den Fenstern zu sitzen kommen, wird dieser Uebelstand noch vermehrt. Die Schulzimmer sind, namentlich wenn Bauernstuben hiezu verwendet werden, oft ungewöhnlich niedrig, so daß man sich geradezu gedrückt fühlt. Wenn dazu noch die fast überall zu treffende Ueberfüllung der Lokale kommt, ferner die Produkte der Lungen- und Hautausdünstung der Schüler, nicht selten mit Darmgasen vermischt, — die fremden Bestandtheile, welche schlecht gereinigte und oft durchnäßte Kleidungsstücke der Luft mittheilen, — der Staub und Straßenkoth, welchen die Kinder an den Schuhen mitbringen, — und schließlich, während der Wintermonate, die Verbrennungsprodukte stinkender Oellampen und der Rauch schlechter Heizanlagen, — so wird man sich, bei so zahlreichen Quellen der Luftverunreinigung, bei Abwesenheit jeglicher Ventilation, bei Vernachlässigung selbst der Fensterlüftung nach Ablauf der Schulzeit oder in den längeren Zwischenpausen, — nicht mehr wundern, wenn die Atmosphäre der Schulstube im Laufe des Unterrichts eine wirklich ekelhafte wird. Wer kennt nicht den spezifischen, widerwärtigen Geruch verdorbener Schulluft! Derselbe liefert jedem in ein solches Lokal Eintretenden den unwiderleglichen Beweis, daß die Luft im höchsten Grade verunreinigt ist, und die chemische Untersuchung bestätigt dies, denn man hat in der Luft von Schulzimmern bis zu 1 Prozent und mehr Kohlensäure gefunden, was auf einen Grad von Luftverderbniß hindeutet, welcher um mehr als das Zehnfache dasjenige Maaß der Verunreinigung übertrifft, das noch gestattet werden kann. Außerdem hat man nachgewiesen, wie von Stunde zu Stunde die Kohlensäuremenge in der Luft zunimmt und wie sie selbst während einer dreistündigen Mittagspause, wenn nicht gelüftet wird, nur eine sehr geringe Verminderung erfährt.

Schlechte Luft in den Schullokalen.

Schlechte Heizung.

Oft tragen mangelhafte Heizvorrichtungen dazu bei, den Aufenthalt im Schulzimmer unangenehm und geradezu ungesund zu machen. Wo schlechte Oefen sind, oder Mangel an Heizmaterial, oder eine nachlässige Wartung der

Oefen, ist es oft so kalt, daß die Kinder vor Frost schauern; aber es kommt auch vor, daß die Schulstube überheizt wird, oder daß man es in der Nähe des Ofens, namentlich wenn derselbe ein eiserner ist, wegen der bedeutenden Wärmestrahlung nicht aushalten kann, während den in der Nähe der Fenster sitzenden Schülern die Zähne aufeinanderklappern.

In solchen mangelhaft eingerichteten Schullokalen sitzen nun die Kinder in der Regel an Tischen, welche eine auch nur annähernd gerade Haltung beim Schreiben und Zeichnen unmöglich machen. In der That ist noch die weitaus größte Mehrzahl nicht nur der Dorfschulen, sondern auch der städtischen Elementarschulen und Gymnasien, mit Subsellien versehen, die aus einer Zeit stammen, wo man von den Bedingungen des Geradesitzens, von einer richtigen Konstruktion der Schulbank und von dem Verhältniß ihrer Maaße zum Körperwuchs der sie benutzenden Kinder keine Ahnung hatte, sondern nur darauf sah, daß die Schüler bequem in die Bank hineingehen und ungehindert in derselben aufstehen konnten. Meist sitzen außerdem große und kleine Schüler neben einander auf derselben Bank: der Eine streckt seine langen Beine unter dem Tische hervor, während sein kleiner Nachbar nicht einmal mit den Füßen den Boden berührt. Die Hauptfehler der alten Schulbänke sind: die zu große Höhe der Tischplatte über der Bank, die zu große Entfernung der Bank vom Tisch, die unrichtige Höhe der Bank und die Abwesenheit einer zweckmäßig gebauten Lehne. Die Gesammtheit dieser Mängel zwingt den Schüler zum Schiefsitzen bei den schriftlichen Arbeiten, und zwar ist dieser Einfluß der Bank so groß, daß alle Ermahnungen des Lehrers dagegen nichts fruchten: das Kind rafft sich wohl einen Augenblick zusammen und strengt sich an aufrecht zu sitzen, aber die Macht der schlecht konstruirten Schulbänke ist stärker als sein Wille, und nach kurzem Kampfe sinkt es in die frühere schiefe Lage zurück.

Schlechte Schulbänke

Es ist hier nicht der Ort zu einer wissenschaftlichen Erörterung der Ursachen und Folgen dieser Schiefhaltung der Schulkinder, die eine bekannte Plage derjenigen Lehrer bildet,

welche es mit ihrer Aufgabe ernst nehmen. Es genügt daran zu erinnern, daß beim Schreiben der Oberkörper stark vornübergebeugt wird, so daß der Schüler oft fast mit der Nase die Schiefertafel oder das Heft berührt; ferner, daß die rechte Schulter mit dem Arme gehoben wird und der Oberarm vom Körper absteht, während der Unterarm in seiner ganzen Länge auf der Tischplatte liegt; hiebei wird die Brust an den inneren Rand der Tischplatte angedrückt, die linke Schulter mit dem Oberarm ist gesenkt, die linke Hand hält das schief auf der Tischplatte liegende Papier fest; den Kopf neigt der Schüler meist bedeutend nach links hinüber, um die Spitze der Feder oder des Griffels zu sehen. — Mit einigen Abwechslungen ist dies die stereotype Haltung der Kinder, die man überall beobachten kann, wo unzweckmäßig konstruirte Schulbänke im Gebrauche sind. Das Vornüberbeugen des Oberkörpers wird natürlich noch begünstigt, wenn das Tageslicht in zu geringer Menge in's Zimmer fällt, oder wenn, wo künstliche Beleuchtung nöthig ist, an derselben allzusehr gespart wird.

Unzweckmäßige Schulutensilien.

Den nämlichen Erfolg hat die nicht selten allzu feine und enge Schrift der Schulbücher, namentlich der von Bezeichnung der Ortschaften, Flüsse, Gebirge u. dgl. wimmelnden geographischen Karten (Atlanten), deren Schrift oft nur mit der Loupe zu erkennen ist. Ebenso nachtheilig ist der allgemeine Gebrauch von Schiefertafel und Griffel, weil das Kind hiebei sein eigenes Gekritzel oft nur mit Mühe lesen kann und dadurch zum Vornüberneigen des Kopfes veranlaßt wird. — In neuerer Zeit ist, und wie es scheint nicht ohne Grund, auch die übliche rechtsschiefe Schrift und die mit Nothwendigkeit daraus hervorgehende Lage der Schiefertafel oder des Heftes beschuldigt worden, wesentlich zu der schlechten Haltung der Schüler beim Schreiben beizutragen. Und in der That kann man es als bewiesen ansehen, daß ein aufrechtes, gerades Sitzen, eine normale Schreibhaltung, mit der Forderung der rechtsschiefen Schrift unverträglich ist.

Die herrschenden Uebelstände der Schuleinrichtungen sind also im Wesentlichen: mangelhafte oder unzweck-

mäßige Beleuchtung, Ueberfüllung der Lokale, ungenügende Lüftung trotz zahlreicher Quellen zur Verderbniß der Luft, unrichtig gebaute Schultische und Fehler in der Auswahl und im Gebrauche der Schulutensilien.

Es ist wahr, nicht ausschließlich die Schule bietet dem Kinde so ungünstige Verhältnisse dar; es findet sie in demselben oder oft noch höherem Grade auch zu Hause. Für viele Kinder ist sogar eine durchaus nicht den Forderungen der Hygiene entsprechende Schule ein Palast, ihrer älterlichen Wohnung gegenüber; sie sind gezwungen auch zu Hause bei ungünstiger Beleuchtung, in schlechter Luft, oft im kalten Zimmer u. dgl. zu arbeiten, und von zweckmäßig konstruirten Arbeitstischen ist bis jetzt sogar in den Häusern der Wohlhabenden äußerst selten die Rede. Was also die Gesundheitspflege der Schule vorzuwerfen hat, gilt auch vom Hause, und wenn, wie wir gleich sehen werden, die erwähnten Schuleinrichtungen zu Gesundheitsstörungen bei den Kindern Veranlassung geben, so thut dies das Haus ebenfalls. Dennoch besteht insoferne ein Unterschied zwischen Schule und Haus, als die häuslichen Verhältnisse dem Staate weder zur Last fallen, noch von ihm kontrolirt werden können, während er, wenigstens da, wo Schulzwang existirt, bis zu einem gewissen Grade dafür verantwortlich ist, daß die Kinder in der Schule an ihrer Gesundheit keinen Schaden leiden. Dies ist auch der Grund, weßhalb die Angriffe der Aerzte fast ausschließlich gegen die Schulen gerichtet sind. Ungünstige Verhältnisse zu Hause.

Wie steht es nun mit dem Unterrichte selbst? Wenn Unzweckmäßigkeit der Schuleinrichtungen theils durch mangelndes Verständniß von Seite der Schulmänner und Behörden, theils durch Abwesenheit des nöthigen Geldes oder Unzulänglichkeit der vorhandenen Mittel bedingt ist, so begegnen wir auf dem Felde des Unterrichts einem fortwährenden Konflikt zwischen den Forderungen der Gesundheitspflege und den rasch wachsenden Ansprüchen des Lebens, die, man muß es sagen, im Mängel des Unterrichts.

Vereine mit den Vorurtheilen und tradizionellen Anschauungen vieler Schulmänner, die Kinder manchen ernsten Gefahren aussetzen können.

Die bestehende Zahl der Schulstunden.

Mit dem Eintritt in die Schule kommt das Kind zum ersten Male in seinem Leben in Verhältnisse, wo es einige Stunden nach einander stille sitzen und seine Aufmerksamkeit auf ganz bestimmte Gegenstände richten muß. Dieser plötzliche Uebergang von einem ungebundenen Leben zum regelmäßigen Schulbesuch ist um so empfindlicher, als die Zahl der Schulstunden vom ersten Schuljahre an eine sehr bedeutende ist. In Deutschland beträgt schon für die unterste Klasse der Volsschule, in welcher Kinder sitzen, die eben erst das sechste Altersjahr zurückgelegt haben, die wöchentliche Stundenzahl 20—22, wobei auf 4 Wochentage je 4 Stunden fallen, auf 2 Tage dagegen je 2—3 Stunden. Wenn man dazu noch die Zeit rechnet, welche die Kleinen zu Hause mit Vorbereitungen für die Schule zubringen, so muß zugestanden werden, daß das Kind mit dem Eintritt in die Schule plötzlich einen großen Theil jener Zeit verliert, die es früher dem Aufenthalte in frischer Luft, Spielen oder irgend welchen Lieblingsbeschäftigungen widmen konnte. Nach und nach natürlich wird die freie Zeit des Kindes noch mehr beschränkt, denn die oberen Klassen der Volksschule haben schon 30 bis 32 Stunden wöchentlicher Unterrichtszeit, und in den Gymnasien steigt nicht selten die wöchentliche Stundenzahl noch höher. Dem entsprechend, und im Zusammenhange mit den höheren Forderungen, die an ältere Schüler gestellt werden, pflegt auch die Masse der häuslichen Arbeiten zu wachsen: das Kind hat, aus der Schule gekommen, kaum Zeit sein Abendbrod zu genießen, weil es sich aus verschiedenen Unterrichtsgegenständen für den folgenden Tag vorbereiten muß, und wer selbst Kinder hat oder in Familien kommt, deren Kinder die Schule besuchen, kann sich überzeugen, wie oft kleine Knirpse von 12—14 Jahren bis tief in die Nacht hinein mit ihren Vorbereitungen für die Schule nicht fertig werden können. Die Dorfkinder freilich finden gewöhnlich

immer noch Gelegenheit sich draußen an der frischen Luft für das Sitzen in der Schule und im Zimmer zu entschädigen, umsomehr als sie nicht selten von den Eltern zur Verrichtung leichter Arbeiten in Hof und Garten, zu Ausgängen u. dgl. angehalten werden; aber für die Stadtkinder wird allmählig der Genuß der frischen Luft vollständig auf den Gang nach der Schule und von derselben nach Hause eingeschränkt.

Die große Anzahl der Schulstunden für die verschiedenen Altersstufen findet ihre Begründung in dem gegenwärtig allgemein herrschenden Unterrichtssysteme, das einerseits den Forderungen der Gegenwart gerecht zu werden sucht, während es andrerseits noch allzutief in den Fesseln der „klassischen“ Vergangenheit steckt. Dieser Dualismus nämlich, dieses Hineinleben der Vergangenheit in die Gegenwart, dieser Kampf des „alleinseligmachenden“ Klassizismus mit dem Realismus der Neuzeit, der sich in pädagogischen Kreisen schon seit Jahrzehnden abwickelt und dem leider noch kein Ende vorauszusehen ist, lastet schwer auf der heranwachsenden Jugend, und zwar vom Momente der Aufnahme des Kindes in die Schule bis zum Augenblicke, wo der junge Mann oder die Jungfrau in's praktische Leben übertritt. Die Gegenwart verlangt immer ausgedehnteres reelles Wissen und stellt in dieser Beziehung bestimmte Forderungen, die um so schwerer wiegen und von der Schule um so weniger vernachlässigt werden können, als sie auf den Bedürfnissen des praktischen Lebens basirt sind; andrerseits will die Vergangenheit um keinen Schritt breit von dem so lange behaupteten Platze zurückweichen und ist wenig geneigt ihre Forderungen an die Leistungen der Schüler zu mäßigen. Und da das ganze Unterrichtssystem nothwendigerweise ein einheitliches Ganze bilden muß, dessen einzelne Theile derart ineinandergreifen, daß sie sich gegenseitig bedingen und ergänzen, kommt es, daß den Schulprogrammen aller Lehranstalten ein verhängnißvolles und von dem Willen der einzelnen Lehrer unabhängiges Streben innewohnt sich immerfort auszudehnen,

Umfang der Schulprogramme.

und zwar sowohl in Beziehung auf die Zahl der Gegenstände, als auch auf den Umfang, in welchem sie in den einzelnen Schulen gelehrt werden.

Die Unterrichtsmethode.

Bis zu einem gewissen Grade ist nun in der That die Masse des in der Schule zu Lehrenden und zu Lernenden, somit auch die Zahl der Unterrichtsstunden und die Menge der häuslichen Aufgaben, von den Schulmännern unabhängig, weil durch den gegenwärtigen Stand der Wissenschaft und durch die Forderungen des praktischen Lebens unmittelbar bedingt. Andrerseits aber muß man zugestehen, daß bei einer richtigen Unterrichtsmethode der zu bewältigende Stoff gewiß ohne eine Ueberbürdung der Schüler behandelt werden könnte, und daß die Methode des Unterrichts ausschließlich von den Schulbehörden und Lehrern abhängt. Es ist in dieser Beziehung im Laufe der letzten 10—20 Jahre sehr viel Anerkennenswerthes geschehen: die Art der Darstellung, die Behandlung der Lehrgegenstände ist in vielen Beziehungen rationeller, den Fähigkeiten und dem natürlichen Entwicklungsgang des kindlichen Geistes entsprechender geworden; die reine Gedächtnißarbeit tritt weniger in den Vordergrund als früher; viel unnützes Memoriren und Schreiben wird den Kindern erspart und man ist im Allgemeinen bestrebt mehr die eigentliche Denkthätigkeit anzuregen. Das Prinzip des Anschauungsunterrichtes hat zu dieser Verbesserung der Lehrmethode viel beigetragen. Aber trotz dieser großen Fortschritte herrscht sowohl unter den Lehrern als bei den höheren Schulbehörden immer noch eine zu geringe Einsicht in das, was der jugendliche Organismus ohne Gefährdung seiner Gesundheit zu leisten vermag, — eine zu geringe Rücksicht auf die Bedingungen seiner normalen Entwickelung, und es macht sich noch überall fühlbar, daß unsere Schulmänner weit entfernt sind von einer einheitlichen Vorstellung über die richtigste und für die verschiedenen Altersstufen der Schuljugend passendste Darstellung der einzelnen Lehrgegenstände. Es fehlt noch in allen Lehrfächern an einer wissenschaftlichen,

auf das innere Wesen der einzelnen Disziplinen und auf die natürlichen Entwicklungsbedingungen des jugendlichen Organismus gegründeten Lehrmethode. Hiemit ist natürlich der Willkür der Schulbehörden und Lehrer, und namentlich den persönlichen Neigungen und Schwächen der Letzteren, ein weiter Spielraum gegeben. Ein guter und verständiger Lehrer findet an der Hand der Wissenschaft immer den rechten Weg, um seinen Schülern ohne allzuschwere Belastung ihrer Arbeitskraft die geforderten Kenntnisse beizubringen; aber andrerseits ist auch dem Ehrgeiz der Lehrer, die mit dem Wissen ihrer Schüler glänzen möchten, dem Pedantismus, der Formenreiterei u. s. w. Thür und Thor geöffnet.

Die Gefahren, die dem Schüler von Seite des Unterrichtes drohen, haben also ihren Grund wesentlich in dem Mangel einer richtigen Unterrichtsmethode, welcher oft dazu führt, daß die Kinder mit unnöthigen Arbeiten geplagt werden und unter geistiger, sowie körperlicher Ueberanstrengung zu leiden haben. Dieser bedauerliche Umstand hängt nicht zum geringsten Theil von der mangelhaften Bildung der Lehrer selbst ab. Nicht ihnen zum Vorwurfe sei es gesagt, daß sie nicht immer den Stoff soweit beherrschen als nothwendig ist, um im Vortrage das Nöthige vom Ueberflüssigen zu unterscheiden und den Schüler niemals schwerer zu belasten als es der Zweck der Schule verlangt. Es muß also jedenfalls etwas gethan werden, um der Masse der Lehrer jenen Grad allgemeiner sowohl als Fach-Bildung zu geben, welcher sie auf die Höhe ihrer Aufgabe stellen würde. Wenn die Thierärzte, Forstleute u. s. w. einen Lehrkursus durchmachen, welchen man immer mehr dem Universitätskurs zu nähern bestrebt ist, so dürfte man doch auch für die Lehrer der Volksschulen, denen man nicht Pflanzen und Thiere, sondern Kinder anvertraut, besser sorgen als dies gegenwärtig meistentheils der Fall ist.

Die Schulkrankheiten.

Welches sind nun die Gesundheitsstörungen, welche dem Einfluß der Schule — im Vereine mit der häus-

lichen Vorbereitung der Kinder zum Unterricht — zugeschrieben werden müssen? Gegenwärtig, wo der Eintritt in die Schule für die meisten Kinder durch kein Uebergangsstadium vermittelt wird, also dem Eintritt in ganz neue Lebensverhältnisse gleichkommt, könnte wohl auch eine ideal eingerichtete und geleitete Schule schwerlich ganz ohne einen gewissen nachtheiligen Einfluß auf den kindlichen Organismus bleiben. Das Auftreten leichter, bei oberflächlicher Beobachtung kaum merkbarer Veränderungen in der Thätigkeit des Gehirns und Nervensystems, unbedeutende Ernährungsstörungen, Unregelmäßigkeiten des Blutkreislaufs u. dgl. sind unter diesen Verhältnissen ganz natürlich. Das Kind braucht einige Zeit, bis es sich dem bisher ungewohnten Leben angepaßt hat. Ist die Schule gut eingerichtet, so muß diese Akklimatisationsperiode für das Kind nach einiger Zeit zu Ende sein, darf keine tieferen Gesundheitsstörungen zurücklassen, und der junge Schüler muß sich in seinem neuen Elemente vollkommen wohl befinden. Leider sind wir von diesem Ideal der Erziehung noch weit entfernt, und das Kind erkauft nicht selten seine Kenntnisse auf Kosten seiner Gesundheit und der Unversehrtheit der wichtigsten Organe.

Allgemeine Ernährungsstörungen und Wachsthumsverhältnisse.

Es ist eine Jedermann bekannte Thatsache, daß viele Kinder in der ersten Zeit des Schulbesuches sich wesentlich verändern: sie werden blaß, magern sichtlich ab, verlieren die frühere Lustigkeit, den gesunden Appetit, klagen oft über Kopfschmerzen und sind zuweilen krankhaft aufgeregt und reizbar, zuweilen mehr traurig gestimmt. Kräftigere Kinder, die eine größere Widerstandsfähigkeit besitzen, akkomodiren sich bald den neuen Verhältnissen und erlangen die frühere Frische wieder; andere dagegen, die von Natur aus zarter sind oder unter ungünstigen häuslichen Verhältnissen leben, behalten auch in der Folge das ungesunde Aussehen bei und bleiben in ihrer körperlichen und geistigen Entwicklung zurück. Daß das Schulleben die Schuld an dieser Veränderung trägt, wird durch das Zusammenfallen derselben mit dem

Eintritt in die Schule hinlänglich bewiesen; aber es ist nicht möglich diesen krankhaften Zustand der Kinder irgend einem einzelnen Momente des Schullebens zuzuschreiben, und es bleibt nichts anderes übrig als anzunehmen, daß die Gesammtheit der neuen Lebensverhältnisse, mit ihrer ungewohnten körperlichen und geistigen Anstrengung, die Ursache sei. Vergleichende Untersuchungen über Größenwachsthum und Gewichtszunahme der Kinder in verschiedenen Erziehungsanstalten einerseits, und solcher Kinder des nämlichen Alters, die keine Schule besuchen — andrerseits, würden interessante Aufschlüsse über den Einfluß der Schule auf den allgemeinen Ernährungszustand der Kinder geben. Bis jetzt existiren solche Beobachtungen in größerem Maßstabe nirgends, doch sind Andeutungen vorhanden, daß zwar das Längenwachsthum des Körpers unter dem Einfluße der Schule beschleunigt wird, daß aber zu gleicher Zeit der Brustkorb eine ungünstige Form annimmt und sich vorwiegend in der Längsrichtung entwickelt.

Verkrümmungen der Wirbelsäule.

Während wir die allgemeinen Ernährungsstörungen und Entwicklungsverhältnisse des Körpers als den Gesammteffekt der neuen Lebensweise der Kinder betrachten müssen, die sie mit dem Eintritt in die Schule beginnen, lassen sich die Verkrümmungen der Wirbelsäule auf eine ganz bestimmte Ursache zurückführen. Die ärztliche Erfahrung zeigt, daß während der Schulzeit bei Kindern ziemlich häufig Abweichungen von der normalen Form und Lage der Wirbelsäule vorkommen, wobei das Rückgrat nicht mehr die Mittellinie des Körpers einnimmt, sondern in seinem Brusttheile eine Ausbiegung nach rechts oder links erleidet (Skoliosis). Es ist ferner bekannt, daß diese im schulpflichtigen Alter erworbene Form der Wirbelsäule, die immer mit einer gewissen Verschiebung des Brustkorbes und mit einer Formveränderung des Beckens verbunden ist, derjenigen Haltung des Rumpfes entspricht, welche das Kind gewöhnlich beim Schreiben annimmt. Es ist also sehr natürlich hieraus zu schließen, daß diese fehlerhafte Haltung, die ich weiter oben in kurzen

Zügen beschrieben habe, die Ursache der Wirbelsäuleverkrümmung sei. Der Schluß erscheint, schon nach den bis jetzt bekannten Thatsachen, so gerechtfertigt, daß man von neuen Untersuchungen auf diesem Gebiete, die jedenfalls in großem Maaßstabe und nach einheitlichem Programme in Knaben- und Mädchenschulen vorzunehmen sind, und die sich namentlich auf Bestimmungen der Art und des Grades der Wirbelsäuleverkrümmung beziehen müssen, wohl mit Sicherheit eine Bestätigung der Annahme erwarten kann, daß das täglich viele Stunden dauernde und durch die ganze Schulzeit fortgesetzte Arbeiten an unzweckmäßig konstruirten Tischen in der Schule und zu Hause, in Verbindung mit verkehrten Schreibregeln, die Gestalt der Wirbelsäule und des Brustkorbes beeinflussen müsse. Es erscheint dies um so annehmbarer, als der Besuch der Schule und die Beschäftigung der Kinder mit schriftlichen Arbeiten zu Hause in eine Zeit fallen, wo die Knochen noch biegsam sind und unter dem Einfluße von Druck und Muskelwirkung leicht eine abnorme Wachsthumsrichtung erhalten können. Weiß man doch, daß noch im späteren Alter, wo das Wachsthum des Skeletts schon nahezu stillgestanden ist, Personen, die früher eine ganz gerade Haltung besaßen, eine schiefe Schulter oder einen krummen Rücken bekommen, wenn sie zu einer Beschäftigung übergehen, die ein Schiefhalten oder Vornüberbeugen des Oberkörpers mit sich führt (Bureaubeamte, Tischler, Schuhmacher). Daß nach den bisherigen Beobachtungen bei den Mädchen die Wirbelsäuleverkrümmung viel häufiger vorkommt als bei den Knaben, hat nichts Wunderbares an sich, denn erstens ist das Knochengerüst der Mädchen zarter, die einzelnen Knochen dünner und nachgiebiger als bei den Knaben, und zweitens führen die Mädchen fast ausschließlich eine sitzende Lebensweise, weil zu den Arbeiten an unpassenden Schultischen für sie noch die vielen Handarbeiten kommen, bei welchen meistens ebenfalls eine schiefe Haltung des Oberkörpers angenommen wird. Aus diesen Gründen sind die Wirbelsäuleverkrümmungen auch dem Grade nach

bei Mädchen stärker als bei Knaben: man bemerkt nicht gerade häufig an jungen Männern eine schiefe Schulter, während fast alle Mädchen bei ihrem Austritte aus den Instituten eine deutliche, sogar durch die Kleidung nicht zu maskirende Entstellung der natürlichen Form des Skelettes zeigen. Da hiemit immer auch eine Gestaltveränderung des Beckens verbunden ist, so kann diese Thatsache in Anbetracht der natürlichen Bestimmung der Frau nicht gleichgültig sein.

Es ist eine offene Frage, in wieweit bei der Entstehung der Wirbelsäuleverkrümmung während der Schulzeit ein von äußern Einflüssen unabhängiges, fehlerhaftes Wachsthum der Knochen betheiligt sei, und wieviel andrerseits auf alleinige Rechnung der schiefen Körperhaltung komme. Soviel scheint jedoch aus dem vorhandenen Material klar zu sein, daß die lange andauernde schiefe Haltung nicht nur als Gelegenheitsursache betrachtet werden kann, welche bei schon vorhandenen Unregelmäßigkeiten im Wachsthum der Knochen die Verkrümmung des Skelettes zu Stande bringt, sondern daß auch das normale Knochenwachsthum durch das krumme Sitzen bei der Arbeit gestört und Form und gegenseitige Lage der Knochen krankhaft verändert werden kann. Jedenfalls wird man der Wahrheit nahe kommen, wenn man sagt, daß der Druck des Kopfes und des Schultergürtels bei fehlerhafter Körperhaltung die Verbiegung der Wirbelsäule um so leichter hervorruft, je mehr in Anomalieen der ersten Anlage und des Wachsthums der Wirbelsäule und der Rippen der ständig wirkenden Schwere günstige Angriffspunkte gegeben sind. So würde sich auch erklären, warum immerhin der weitaus größte Theil der Schulkinder dem Einflusse der fehlerhaften Körperhaltung widersteht und mit normal gebildeter Wirbelsäule, oder wenigstens ohne sichtbare Verbiegung derselben, die Schule verläßt.

Die Entstehung der Kurzsichtigkeit (Myopie) in der Schule und durch die Schule ist mit wissenschaftlicher Genauigkeit und durch ausgedehnte Untersuchungen bewiesen worden. Es gibt zwar Kinder, die schon mit einer von den Eltern ererbten Kurzsichtigkeit in die Schule eintreten, aber Die Kurzsichtigkeit.

ihre Zahl ist sehr gering. Im Allgemeinen findet man in den untersten Klassen der Volksschule fast keine Kurzsichtigen, und die meisten Schüler dieser Klassen sind sogar fernsichtig. Aber bald beginnt bei Vielen die krankhafte Veränderung des Auges; von Klasse zu Klasse nimmt die Zahl der Kurzsichtigen zu, und in den oberen Klassen der Gymnasien kommt es nicht selten vor, daß mehr als die Hälfte der Schüler kurzsichtig ist, — ja ich habe Klassen gesehen, in denen von 10 Schülern nur noch Einer den gesunden, normalen Bau der Augen beibehalten hatte. In 24 deutschen Gymnasien und Realschulen wurden im Durchschnitt in den verschiedenen Klassen folgende Prozentzahlen von Myopen gefunden: in Sexta 22 %, in Quinta 27 %, in Quarta 36 %, in Tertia 46 %, in Sekunda 55 % und in Prima 58 %. — Dorfschulen haben auch in den höheren Klassen weniger Kurzsichtige als Stadtschulen; städtische Elementarschulen haben weniger Myopen als die Mittelschulen.

Die Entwicklung der Kurzsichtigkeit geschieht dabei so rasch, daß man ihr Wachsthum sehr gut verfolgen kann, wenn man dieselben Schüler von Jahr zu Jahr untersucht. Man findet dabei auch, daß die stärkeren Grade der Kurzsichtigkeit vorzugsweise den höheren Klassen angehören, so daß also nach Oben hin nicht nur die Zahl der Kurzsichtigen steigt, sondern auch die Grade der Kurzsichtigkeit immer bedeutender werden. Diese Erscheinung verdient eine sehr ernste Berücksichtigung, denn jedes in höherem Grade kurzsichtige Auge ist ein krankes Auge. Die Schärfe des Sehvermögens nimmt allmählig ab, und stark Kurzsichtige besitzen nur noch in seltenen Fällen eine normale Sehschärfe, weil bei den Veränderungen im Innern des Auges, welche die Entwicklung der Myopie begleiten, meistens auch der Sehnerv und seine Ausbreitung im Auge (die Netzhaut) mehr oder weniger leiden. Ich bemerke noch, daß, wenn einmal der Anstoß zur Entwicklung der Kurzsichtigkeit gegeben ist, dieselbe gewöhnlich auch nach dem Austritt des jungen Menschen aus der Schule noch zunimmt, namentlich wenn sein weiterer Bil-

dungsgang oder seine Berufsthätigkeit bedeutendere Anstrengung der Augen verlangen. Die Kurzsichtigkeit kann wachsen bis zum fünfundzwanzigsten Jahre und noch länger, und solche Augen mit fortschreitender Myopie schweben in beständiger Gefahr durch innere Blutungen oder schleichende Entzündungen der Augenhäute ihre Sehkraft gänzlich zu verlieren. Auch gewisse Formen des Schielens und andere krankhafte Zustände der Augen, auf die ich hier nicht weiter eingehen kann, sind mit der Entwicklung der Kurzsichtigkeit verbunden und lassen sich bei Schülern in den oberen Klassen ziemlich häufig nachweisen.

Die Augenärzte sind übereinstimmend der Ansicht, daß das Kurzsichtigwerden eines früher gesunden und normalen Auges sich zurückführen lasse auf die starke Anstrengung, welche das Auge machen muß, wenn ihm Bücher, Schreibhefte oder andere Arbeitsgegenstände sehr nahe gehalten werden, denn hiebei gehen Veränderungen im Innern des Auges vor sich, welche zwar bei kurzer Dauer der Anstrengung keine bleibenden Störungen hinterlassen, aber im Laufe der Jahre, wenn Tag für Tag, viele Stunden hindurch, dieselben Schädlichkeiten einwirken, schließlich doch das zarte Organ zu Grunde richten.

Daß nun in der Schule sowohl als auch bei den häuslichen Arbeiten der Schulkinder fortwährend Gelegenheit zu übermäßiger Anstrengung der Augen gegeben ist, unterliegt keinem Zweifel. Schon der anhaltende Gebrauch der Augen beim Lesen und Schreiben an sich, auch unter günstigen Verhältnissen, kann nicht ohne Einfluß auf die Blutvertheilung und die Druckzustände im Auge bleiben, denn wir wissen, daß jedes Organ des Körpers, so lange es sich in Thätigkeit befindet, einem vermehrten Blutumflusse ausgesetzt ist. Beim Lesen von Büchern, die mit kleinen Lettern gedruckt sind, beim Gebrauche ungeeigneter Utensilien zum Schreiben, bei Befolgung fehlerhafter Schreibregeln u. dgl. steigen die Anforderungen an das Auge; aber die allergefährlichsten Feinde der Augen sind schlechte Schulbänke und

eine mangelhafte Beleuchtung. Dieselbe Schulbank, welche die Verkrümmung der Wirbelsäule verschuldet, ruinirt auch das Auge; wenn dazu noch das Schulzimmer an und für sich dunkel ist, oder wenn an der künstlichen Beleuchtung allzusehr gespart wird, so sind die Bedingungen zur Entwicklung der Kurzsichtigkeit in hohem Maaße gegeben. Man muß sich nur darüber wundern, daß unter diesen Umständen nicht alle Augen kurzsichtig werden. Vermuthlich hängt dies, wenigstens theilweise, davon ab, daß die Augen verschiedener Kinder, auch wenn sie ursprünglich denselben Bau und die nämliche Sehkraft zeigen, doch in verschiedenem Grade widerstandsfähig sind, so daß die einen leichter den schädlichen Einflüssen nachgeben als die anderen. Erbliche Verhältnisse scheinen in dieser Beziehung eine nicht unwichtige Rolle zu spielen. — Begünstigend auf das fernere Wachsthum der Myopie, sowie auf die Zunahme der krankhaften Veränderungen im Innern des Auges und auf die Herabsetzung der Sehschärfe, wirkt das Tragen von Brillen oder Pincenez. Leider werden nämlich, da die Auswahl der Gläser in der Regel ohne Befragung des Augenarztes geschieht, sehr oft zu starke Brillen getragen. Aber auch dann, wenn dies nicht der Fall ist, kann der Nachtheil der Brillen kaum vermieden werden, weil sich der Schüler rasch daran gewöhnt, die Brille nicht nur zum Sehen in die Ferne zu gebrauchen, sondern sie auch beim Lesen und Schreiben auf der Nase sitzen zu lassen, wodurch die ohnedies allzugroße Anstrengung der Augen noch vermehrt wird. Beim Gebrauche von Lorgnetten fällt diese Gefahr hinweg.

Die Lungenschwindsucht.

Noch wenig durch positive Beobachtungen erhärtet ist der von einigen Seiten behauptete Einfluß der Schule auf die Entstehung der Lungenschwindsucht. Die Thatsache, daß viele junge Leute an Tuberkulose sterben, genügt jedenfalls noch nicht, um den Antheil der Schule an dieser Erkrankung festzustellen, denn es ist bekannt, daß überhaupt im schulpflichtigen Alter die ererbte Anlage zur Lungenschwindsucht sich geltend zu machen beginnt. Es ist wahr,

daß in der oft sehr unreinen Luft der Schulstuben, in der unnatürlichen Stellung der Kinder beim Schreiben und Zeichnen und in der hiedurch behinderten Respiration die Schule Bedingungen bietet, welche geeignet sind die normale Entwicklung der Lungen zu hemmen und sogar zu Erkrankungen des Lungengewebes zu disponiren; aber es wäre doch gewagt, auf Grund dieser Verhältnisse hin einen direkten ursächlichen Zusammenhang zwischen Schule und Lungenschwindsucht anzunehmen. Jedenfalls werden ungünstige häusliche Verhältnisse den Kindern in dieser Beziehung gefährlicher als die Schule, und könnte hier namentlich die Möglichkeit der in neuerer Zeit vielfach beobachteten Infektion durch kranke Familienmitglieder in Frage kommen.

Störungen im Blutkreislauf; Kopfschmerz.

Die angestrengte Thätigkeit des Gehirns, sowohl während des Unterrichts als auch bei der Arbeit zu Hause, verursacht einen vermehrten Blutzufluß zum Gehirn und steigert die Stoffwechselvorgänge in demselben. Andrerseits findet sehr häufig in Folge der unnatürlichen, vornübergebeugten Haltung des Oberkörpers und der hiedurch hervorgerufenen Störungen in der Athmung, eine Hemmung des Blutabflusses aus dem Kopfe statt. Diesen Unregelmäßigkeiten der Blutvertheilung im Gehirn, im Vereine mit der Ermüdung dieses Organes durch angestrengte Aufmerksamkeit während des Unterrichts, ist wohl theilweise der Kopfschmerz zuzuschreiben, über welchen die Kinder so häufig klagen. Theilweise kommt derselbe vermuthlich auch auf Rechnung der verdorbenen Schulluft, der strahlenden Wärme der Oefen u. s. w. Man hat nämlich gefunden, daß sich der Kopfschmerz um so häufiger zeigt, je kleiner der auf das einzelne Kind kommende Raum im Schulzimmer ist, d. h. je überfüllter die Schullokale sind.

Der Schulkropf.

Die Vergrößerung der Schilddrüse, der sog. „Schulkropf“, der sich nicht selten während der Schulzeit beobachten läßt und im Laufe der Ferien meist spurlos wieder verschwindet, hängt ebenfalls von mangelndem Abfluß des Blutes aus den Blutadern des Kopfes und des Halses ab, welcher die Folge einer schlechten Haltung und enger Rock- und

Hemdkragen ist. Der Schulkropf besteht anfangs nur in Erweiterung der Gefäße und größerem Blutreichthum der Drüse; bei längerer Dauer dieses Zustandes kann aber auch Neubildung von Gewebe stattfinden, und in diesem Falle weicht der Kropf schon schwerer der ärztlichen Behandlung.

Das Nasenbluten.

Das bei Schulkindern häufig vorkommende Nasenbluten rührt von einer Ueberfüllung der Blutgefäße der Nasenschleimhaut in Folge von Kopf-Congestionen her, wobei die zarten Wandungen dieser Gefäße leicht reißen. Wenn es häufig wiederkehrt, kann es zu Blutarmut und bedeutendem Kräfteverlust führen.

Geistesstörungen.

In neuester Zeit häufen sich die Angaben der Aerzte über geistige Störungen bei Schulkindern. An der Thatsache an und für sich ist leider nicht zu zweifeln; es frägt sich nur, inwieweit die Schule daran Schuld sei. Es fehlt nun nicht an thatsächlichen Beobachtungen, welche beweisen, daß eine verkehrte Behandlung der Kinder in Schule und Haus wirklich zu Anomalieen im Gebiete der Geistesthätigkeit führt, ohne daß man dabei sogleich an das ausgesprochene Bild einer bestimmten Form von Geistesstörung zu denken hätte. Schon die bloße Ermüdung durch Ueberanstrengung kann, wenn sie einen gewissen Grad überschreitet und sich Tag für Tag wiederholt, ohne daß dem ermüdeten Organe Gelegenheit gegeben wäre vollständig auszuruhen, zu Abnormitäten in der Gehirnthätigkeit führen. Man hat gefunden, daß die Arbeiten der durch vorausgegangenen Unterricht ermüdeten Kinder um Vieles ungenauer sind als diejenigen, welche bei noch frischen Geisteskräften vorgenommen werden. — Auch die in einzelnen Staaten überhand nehmenden Selbstmorde der Schüler, die vorzugsweise in die Zeit der Examina fallen, beweisen deutlich, daß die Schule, mit ihren immer höher gespannten Anforderungen an die geistige Kraft der Kinder, mit den Aufregungen, welche sich für viele Schüler an die Examina knüpfen, in dieser Beziehung nicht ganz frei zu sprechen sei. Die allzustark angespannte Kraft kann erlahmen und zum Stumpfsinn führen, die Aufregung kann

sich bis zur momentanen Umnebelung des Geistes steigern, — in beiden Fällen ist das Resultat ein äußerst trauriges. Jedenfalls sollte bei solchen Vorkommnissen immer untersucht werden, ob nicht bei den Kindern eine erbliche Anlage zur Geistesstörung vorhanden war, so daß das Schulleben mit seinen Einflüssen mehr nur die Gelegenheitsursache zum Ausbruch der Krankheit bildete.

Aufgaben der Schul-Hygiene.

Welche Mittel geben uns nun Wissenschaft und Erfahrung in die Hand, um die schädlichen Einflüsse des Schullebens zu vermindern? Wie muß die Schule eingerichtet sein, damit die Organe des kindlichen Körpers und ihre Funktionen möglichst unversehrt bleiben? ... Wir haben gesehen, daß in der schiefen Haltung während der Arbeit, in der schlechten Beleuchtung, der verdorbenen Luft der Schulzimmer und in geistiger Ueberanstrengung der Kinder, bei unzweckmäßiger Lehrmethode, die Hauptgefahren für die Gesundheit liegen. Gegen diese Mängel der gegenwärtigen Schule müssen also die Bestrebungen der Hygiene gerichtet sein.

Das Schulzimmer.

Beginnen wir mit dem Schulzimmer. Die Eigenschaften des Schulzimmers sind sowohl für die Beschaffenheit der Luft und somit für den allgemeinen Gesundheitszustand der Kinder, als auch speziell für die Erhaltung der Augen von großer Bedeutung.

Die Größe des Schulzimmers ist nicht, wie man oft glaubt, etwas Willkürliches; wenigstens wird das Maximum seiner Länge und Breite durch ganz bestimmte hygienische Forderungen bedingt. Das Schulzimmer darf nur so lang sein, daß auch von der letzten Bankreihe aus ein gesundes, normal gebautes Auge das an der Wandtafel Geschriebene ohne Anstrengung lesen kann. Wenn wir annehmen, daß Buchstaben und Zahlen an der Wandtafel mindestens eine Größe von 4 Ctm. haben, so ist eine Länge des Zimmers von 9—10 Meter zulässig; dieses Maaß sollte auch mit Rücksicht auf die Lungen des Lehrers und auf die Möglichkeit

der Ueberwachung der Schüler nicht überschritten werden. — Die Breite des Schulzimmers wird bedingt durch die Forderung, daß auch die am meisten nach der inneren Wand hin sitzenden Schüler noch hinlängliches Licht von den Fenstern her erhalten sollen. Die Beobachtung hat ergeben, daß bei guter Konstruktion der Fenster dies noch bei einer Zimmertiefe von 7 Meter der Fall ist. Allerdings kann man nichts dagegen haben, wenn aus technischen Gründen das Zimmer breiter gemacht wird, aber der hiedurch gewonnene Raum darf nicht zur Aufstellung von Schulbänken benutzt werden.

Den genannten Maaßen entsprechend, erhält man also als zweckmäßigste Form der Grundfläche des Schulzimmers ein Rechteck, das im Maximum 10 Meter Länge, 7 Meter Breite und 70 Quadratmeter Flächeninhalt besitzen darf. — Die Höhe des Schulzimmers beträgt am besten etwa 4 Meter; weniger als 3.5 Meter sind, zumal in größeren Schulgebäuden, nicht zuläßig; andrerseits ist auch eine Höhe von mehr als 4.5 Meter, wegen der in solchen Räumen lästigen Resonanz, zu vermeiden. Bei einer Höhe von 4 Meter erhält man einen Rauminhalt des Normal-Schulzimmers von 280 Kub.-Met.

Die Schülerzahl.

Es frägt sich nun, wie viele Schüler in einem solchen Raume untergebracht werden können, ohne daß man eine zu große Luftverunreinigung zu besorgen hätte. Wollte man an die Schule den Maßstab anlegen, welcher der Bestimmung des für den Einzelnen nothwendigen Luftraumes in Privatwohnungen, Krankenhäusern, oder auch nur in Kasernen zu Grunde gelegt wird (siehe oben), so dürfte jede Klasse nicht mehr als 6—10 Schüler enthalten, was natürlich durchaus unstatthaft ist. In der That macht die Abwesenheit besonderer Quellen der Luftverunreinigung (außer der Lungen- und Hautausdünstung der Kinder und den von unreinen Kleidern herrührenden Gerüchen), sowie die relativ kurze Zeit, während welcher das Schullokal ununterbrochen besetzt ist, es möglich, den Raum für jeden einzelnen Schüler verhältnißmäßig klein zu bestimmen. Man kann bei hinreichender Ventilation in den Schulzimmern eine genügend

gute Luft erhalten, wenn man jedem Kinde einen Raum von 6—7 Kubikmetern anweist. — Unter diesen Umständen könnte also ein Schulzimmer von der soeben angeführten Größe im Maximum 48 Schüler fassen; zahlreicher sollten auch die Klassen schon im Interesse des Unterrichtes nicht sein. Die Hygiene ist natürlich unmächtig, wenn Dorfschulen aus finanziellen Rücksichten gezwungen sind die doppelte Anzahl von Schülern in ein Schulzimmer hineinzupferchen, so daß auf den einzelnen Schüler nur 3 Kub.-Met. Luftraum kommen; aber von unserem Standpunkte aus müssen wir solche Zustände als gesundheitswidrige bezeichnen. Jedenfalls sind 3 Kub.-Met. das Minimum, unter das man auch in den ärmsten Dorfschulen nicht gehen sollte.

Es ist nicht möglich, die Ueberfüllung der Schulzimmer dadurch unschädlich zu machen, daß man stärker lüftet, denn da die Luft in einem geschlossenen Raume nicht mehr als höchstens dreimal in der Stunde erneuert werden darf, wenn die Bewegung der Luft nicht als lästiger Zug empfunden werden soll, so können in ein Zimmer von der oben angeführten Größe, in Gegenwart der Kinder, niemals mehr als 840 Kub.-Met. frischer Luft in der Stunde eingebracht werden, wobei auf den einzelnen Schüler 18—21 Kub.-Met. Ventilationsluft in der Stunde kommen. Wie die Berechnung zeigt, reicht diese Luftmenge gerade hin, um die Verunreinigung der Luft innerhalb der erlaubten Grenzen (auf einem Kohlensäuregehalte von höchstens 1 pro Mille) zu erhalten. Bei der soeben erwähnten Unmöglichkeit die Ventilation zu steigern, würde also eine Vermehrung der Schülerzahl über das angegebene Maaß hinaus zu einer Luftverunreinigung führen, die nicht mehr als gleichgültig betrachtet werden kann. Ein Luftraum von 6—7 Kub.-Met. und eine stündliche Luftzufuhr von 18—20 Kub.-Met. für jeden Schüler müssen also von der Hygiene als wünschenswerth hingestellt werden. Eine gewisse Beschränkung der Schülerzahl in dem angegebenen Sinne ist demnach das erste und, ich möchte sagen,

Ventilationsbedarf

wesentlichste Mittel, der Schulluft eine gute Beschaffenheit zu bewahren.

Heizung und Ventilation.

Was nun die Art der **Heizung** und **Ventilation** der Schullokale anbelangt, so ist es unmöglich hier irgend eines der vielen Systeme, über welche die gegenwärtige Technik verfügt, als das allein-seligmachende zu empfehlen, und ich kann um so eher den Leser auf das weiter oben im Allgemeinen über Heizung und Ventilation Gesagte verweisen, als die Wahl des Systems in jedem einzelnen Falle durch eine große Anzahl von Umständen bedingt wird, welche sich nicht vorhersehen lassen, wie z. B. klimatische Verhältnisse, Größe und spezieller Zweck des Schulgebäudes, finanzielle Mittel der Gemeinde u. s. w. In einem südlichen Klima, bei kleinen Dorfschulen, wird man vollkommen ausreichen mit Ofenheizung und Lufterneuerung durch die Fenster, die durch einfache Vorrichtungen unterstützt werden kann, während im höheren Norden, und namentlich bei größeren Lehranstalten, ein zentrales Heiz- und Ventilationssystem kaum zu vermeiden ist. Die Wahl desselben muß dann bis zu einem gewissen Grade dem Techniker überlassen werden, und die Hygiene darf sich begnügen, wenn die Forderungen erfüllt sind, welche sie an seine Leistungen stellt, nämlich: möglichst gleichmäßige Temperatur von 18—20° Cels. in allen Räumen des Hauses und während der ganzen Unterrichtszeit, Vermeidung allzu lästiger strahlender Wärme von Seite der Heizapparate, Zufuhr einer Luftmenge von 18—20 Kub.-Met. auf den Kopf in der Stunde, bei Vermeidung von Zug und unter Beibehaltung eines angenehmen Feuchtigkeitsgrades der Luft (50 bis 65 Grad relativer Feuchtigkeit).

Eine Forderung muß man im Interesse einer guten Luftbeschaffenheit in den Schulzimmern vom hygienischen Standpunkte aus ganz bestimmt stellen: wenn nur die klimatischen Verhältnisse es erlauben, was wohl, mit Ausnahme des Winters im hohen Norden, überall der Fall ist, so müssen während jeder Unterrichts-Pause die Kinder aus dem Schulzimmer entfernt und dasselbe durch Oeffnen ganzer Fenster

oder einzelner Fensterflügel gehörig gelüftet werden. Eine strenge Befolgung dieser Vorschrift würde dem kindlichen Organismus wenigstens ebensogroße Dienste leisten als manches sinnreich erdachte und komplizirte Ventilationssystem. Wenn im Schulhause selbst kein Raum vorhanden ist, der die Schüler während dieser Zeit aufnehmen könnte, so mögen sie sich draußen herumtummeln; bei schlechtem Wetter kann auch ein Korridor als vorübergehender Aufenthaltsort dienen.

Größe u. Anordnung der Fenster.

Eine richtige Tagesbeleuchtung ist für die Schulzimmer nicht weniger wichtig als reine Luft. Die Anordnung der Fenster muß für die Schule eine besondere, den speziellen Bedürfnissen der letzteren entsprechende sein und hat nichts gemein mit der Fenstervertheilung, wie wir sie in Privathäusern oder anderen Gebäuden zu sehen gewohnt sind. Das Schulzimmer braucht nicht nur viel Licht, sondern dieses Licht muß auch von der richtigen Seite her einfallen. Tageslicht von verschiedenen Seiten taugt nichts für ein Schulzimmer; durch Beleuchtung von rechts her entsteht beim Schreiben auf dem Papier ein störender Schatten der schreibenden Hand, welcher das Kind zum Krummsitzen nöthigt; Licht von hinten ist nicht geradezu schädlich, aber es nützt auch nichts, weil hiebei der Kopf des Schülers einen Schatten auf das Papier wirft; Licht von vorn ist nicht nur äußerst unangenehm, sondern direkt schädlich, durch die Blendung, welcher das Auge des Schülers hiebei ausgesetzt ist. Nur das Licht von links her hat keinen der erwähnten Nachtheile, und die Nothwendigkeit einer ausschließlich linksseitigen Beleuchtung der Schulzimmer ist wohl gegenwärtig allgemein anerkannt.

Um die einfallende Lichtmenge möglichst ausgiebig zu machen, legt man die Fensteröffnungen groß an und vermeidet breite Pfeiler. Namentlich ist es nothwendig, daß der obere Rand des Fensters sich möglichst nahe an der Zimmerdecke befinde, weil die in der Nähe der inneren Wand befindlichen Schulbänke hauptsächlich von demjenigen Lichte getroffen werden, welches durch die oberen Theile der Fenster eindringt. — Die Fenster jedes

einzelnen Schulzimmers sollen in der Weise gruppirt werden, daß die Pfeiler zwischen den Fenstern, im Zimmer selbst, nicht breiter sind als 40 Ctm., während am hinteren Zimmerende ein Pfeiler von 1 Meter, am vorderen ein solcher von 1.5 Meter Breite bleiben kann, was auch zur Sicherheit des Gebäudes nöthig ist. Die Fensterpfeiler theilweise durch eiserne Säulen zu ersetzen bietet keine besonderen Vortheile. Der obere Fensterrand soll horizontal sein; Bogenfenster taugen nichts, weil sie weniger Licht geben als viereckige von derselben Höhe. — Die Fenstervorhänge bestehen zweckmäßig aus ungebleichter Leinwand und sollten so eingerichtet sein, daß je nach Bedürfniß bald der obere, bald der untere Theil des Fensters verdunkelt werden kann.

Künstliche Beleuchtung.

An die künstliche Beleuchtung der Schulzimmer sind im Allgemeinen dieselben Forderungen zu stellen wie an die Tagesbeleuchtung: es ist eine genügende Lichtmenge und eine passende Vertheilung der Lichtquellen nöthig; dazu gesellt sich noch das wohlberechtigte Verlangen, daß die Flammen ruhig und gleichmäßig brennen, daß die Luft nicht durch Verbrennungsprodukte des Beleuchtungsmateriales verunreinigt werde und daß die strahlende Wärme der Flammen die Schüler nicht belästige. Die letzteren Punkte fallen mit dem zusammen, was oben über die künstliche Beleuchtung bewohnter Räume gesagt wurde, und ich will nur erwähnen, daß Leuchtgas mit Argandbrennern und Glascylindern, wenn die Brenner in gehöriger Entfernung über den Köpfen angebracht sind, wohl die zweckmäßigste Beleuchtungsart der Schullokale darstellt. Ohne Cylinder dürfen die Gasflammen wegen des beständigen Flackerns, das den Augen nachtheilig ist, nicht angewandt werden. In Ermangelung von Leuchtgas kann man sich des Petroleums bedienen; die alten Rüböllampen sind gänzlich zu verwerfen. Man muß auf je 4 Schüler eine Lichtmenge rechnen, die etwa der Lichtstärke von 10—12 Normalkerzen gleich ist. Die Vertheilung der Lampen sollte der Art sein, daß die Schüler möglichst viel Licht von links her bekommen; es ist deßhalb nöthig, daß

an der links liegenden Wand selbst einige Lampen befestigt seien. Leider muß ich sagen, daß ich noch kein einziges Schulzimmer gesehen habe, in welchem die Lichtquellen richtig vertheilt gewesen wären.

Die Wände. Die **Wände** der Schulzimmer müssen mit heller, in's Grauliche oder Bläuliche spielender Leimfarbe getüncht sein. Dunkle Wände würden zu viel Licht absorbiren. Ein Anstrich der ganzen Wandfläche mit Oelfarbe ist zu verwerfen, weil er die Durchgängigkeit der Wand für Luft in hohem Grade beeinträchtigen würde. Aus Gründen der Schuldisciplin empfiehlt sich allerdings das Anstreichen der Wand mit Oelfarbe bis zur Höhe von etwa 1.5 Meter; derselbe Zweck wäre übrigens, unter geringerer Benachtheiligung der natürlichen Ventilation, durch Täfelung der Wände mit Holz bis zur genannten Höhe zu erreichen.

Das Schulhaus und sein Bauplan. Die so eben beschriebene Einrichtung des Schulzimmers ist natürlich nicht an einen bestimmten Bauplan gebunden und kann sowohl bei der kleinsten Dorfschule, als auch bei den oft palastähnlichen städtischen Schulhausbauten erzielt werden. Ueberhaupt lassen sich in Bezug auf den Bauplan der Schulhäuser keine bindenden allgemeinen Regeln anführen, weil sich derselbe nach den lokalen Verhältnissen und nach der Aufgabe der betreffenden Schule richten muß. Dennoch kann man für größere Schulen, in Gemeinden, welche über die nöthigen Mittel verfügen, einen einheitlichen und recht zweckmäßigen Bauplan aufstellen, welcher gestattet, ohne Verschwendung von Platz und Geld, alle Schulzimmer in die möglichst günstigen Bedingungen zu versetzen. Derselbe besteht darin, daß durch die Mitte des länglich viereckigen Gebäudes in allen Etagen ein Korridor verläuft, zu dessen beiden Seiten die Klassenzimmer angebracht sind. Zwischen den letzteren befinden sich kleine Garderoberäume, welche unerläßlich sind, da es sich nicht mit der Sorge um reine Luft verträgt, wenn die Kinder ihre oft durchnäßten, durchschwitzten und schmutzigen Oberkleider im Unterrichtslokale selbst ablegen.

In Beziehung auf die **Himmelsrichtungen**, nach

welchen die Längsseiten des Schulgebäudes gestellt werden sollen, läßt sich schwer etwas Allgemeines sagen: als Regel gilt nur, die direkte Beleuchtung der Schulzimmer durch die schief einfallenden Strahlen der Morgen- und Abendsonne möglichst zu vermeiden. Im Uebrigen sind hier klimatische und Lokalverhältnisse entscheidend. Des gleichmäßigsten Lichtes erfreuen sich Räume, die unmittelbar nach Norden oder nach Süden gelegen sind, und es werden Zeichenzimmer aus diesem Grunde gewöhnlich an die Nordseite der Gebäude verlegt.

Selbstverständlich ist es, daß der Untergrund, auf welchem das Schulhaus gebaut wird, trocken sein muß. Die Schulräume sollen durch Unterkellerung und durch Asphaltirung oder Cementirung der Kellersohle vom Erdboden möglichst isolirt werden. — Sowohl für die Helligkeit als auch für die Lüftung der Schulgebäude ist es wichtig, daß dieselben nicht in engen Gassen angelegt, sondern anf freie Plätze hingestellt werden, was in Dörfern nicht schwer zu bewerkstelligen, in Städten jedoch leider oft nicht durchzuführen ist.

Der Schultisch.

Ich gehe nun zum Schultische über. Die richtige Konstruktion desselben hat im Laufe der letzten zehn Jahre viele Aerzte und Schulmänner beschäftigt, und das Resultat dieser Arbeiten ist nicht ausgeblieben. Man ist über die wichtigsten, grundsätzlichen Fragen zu erfreulicher Uebereinstimmung gelangt, und die Verschiedenheiten der Ansichten beziehen sich im Wesentlichen nur noch auf mehr untergeordnete Punkte. Diesen Fortschritt hat man der immer mehr durchbrechenden Ueberzeugung zu danken, daß ausschließlich richtige Maaße den hygienischen Werth der Schulbank bedingen und daß sich durch eine den Bedürfnissen des kindlichen Körpers entsprechende Schulbank auch die mehr das Gebiet der Schuldisziplin berührenden Forderungen der Pädagogen vollkommen befriedigen lassen.

Die Schulbank muß so konstruirt sein, daß sie eine Schreibstellung gestattet, bei welcher der Oberkörper fast ausschließlich durch seine eigene Schwere im Gleichgewichte er-

halten wird, und der Schreibende seine aufrechte Haltung beinahe ohne Muskelanstrengung und folglich auch ohne Ermüdung lange Zeit hindurch bewahren kann. Die Wirbelsäule behält dann ihre normale Krümmung, die Augen bleiben in zweckmäßiger Entfernung von Büchern und Heften, die Brust athmet frei und der Unterleib ist keinem Drucke ausgesetzt. Sobald aber der Schreibende aus irgend welchem Grunde genöthigt ist Kopf und Schultern vornüberzubeugen, kann der Rumpf nicht mehr durch die Kraft der Schwere im Gleichgewicht erhalten werden; der Schüler muß dann seinen Oberkörper vor dem vollständigen Vornübersinken durch eine entsprechende, unwillkürlich erfolgende Formveränderung der Wirbelsäule und durch Muskelkraft, oder aber durch Unterstützung von Außen bewahren, und da die Muskeln nach einiger Zeit ermüden, so wird bei längerer Dauer der schiefen Haltung die Unterstützung durch einen äußeren Gegenstand zur Nothwendigkeit. Der Schreibende sucht alsdann eine Stütze in den auf die Tischplatte gestemmten Armen oder in der an den Tischrand angelehnten Brust, und hiemit ist auch schon der Grund gelegt zu den oben beschriebenen Gesundheitsstörungen. Eine aufrechte Haltung des Oberkörpers beim Schreiben ist nur dann möglich, wenn bei der Konstruktion der Schulbank folgende Punkte berücksichtigt werden:

Die „Distanz“.

Erstens muß die oft noch von den Schulmännern mit großer Hartnäckigkeit vertheidigte horizontale Entfernung der Sitzbank von einer Senkrechten, die wir uns vom innern Tischrande aus gefällt denken, die sog. Distanz, aufgegeben werden. Die Beobachtung hat gezeigt, daß dieselbe zum mindesten auf Null reduzirt werden muß; noch besser ist es, wenn der vordere Bankrand um 2—5 Centimeter unter den Tischrand hereinragt, so daß eine sog. Minusdistanz entsteht.

Die „Differenz“.

Zweitens: die Höhe des inneren Tischrandes über der Sitzbank, die sog. Differenz, darf nur so groß sein, daß die rechte Schulter beim Schreiben nicht gehoben zu werden braucht, sondern der im Ellbogen gebeugte und etwas

nach vorn geschobene Unterarm direkt auf die Tischplatte zu liegen kommt. Zahlreiche Meßungen und Beobachtungen haben ergeben, daß die Differenz ohngefähr der Entfernung des Ellbogens (bei freiherabhängendem Oberarm) von der Bank entsprechen muß. Dieses Maaß entspricht ungefähr $1/8$—$1/7$ der Körperlänge (bei Knaben ist es etwas geringer als bei Mädchen); doch soll hiezu noch eine geringe Größe addirt werden, weil beim Vorschieben des Unterarmes zum Schreiben der letztere etwas höher zu liegen kommt als der Ellenbogen. Mit dieser kleinen Zugabe (nicht mehr als 2 Centimeter) wird dann die „Differenz" etwa gleich 14.5% der Körperlänge. Für Mädchen kann, der Kleider wegen, die „Differenz" um 1 Ctm. größer sein als für Knaben.

Die Höhe der Bank.

Drittens: die Höhe der Sitzbank muß so bemessen werden, daß bei im rechten Winkel gebogenem Knie und senkrecht stehendem Unterschenkel der Fuß mit seiner ganzen Sohle auf dem Boden oder Fußbrett aufsteht. Die Höhe der Bank muß demnach gleich sein der Länge des Unterschenkels von der Kniebeuge bis zur Ferse, was durchschnittlich $2/7$ oder 28.5 Proz. der Körperlänge entspricht.

Die Lehne.

Viertens: die Lehne darf keine hohe Rückenlehne sein, sondern muß das Kreuz oder die Gegend der untersten Lendenwirbel stützen. Die beste Sitzstellung ist nämlich diejenige, bei welcher die vom Schwerpunkte des Rumpfes (vor dem 9. oder 10. Brustwirbel) senkrecht nach unten gezogene Linie (Schwerlinie) in ein Dreieck fällt, dessen Eckpunkte von den beiden Sitzhöckern und dem Berührungspunkte des Kreuzbeins oder der Lendenwirbelsäule mit einer Lehne gebildet werden. Unter diesen Umständen findet, auch ohne besondere Muskelanstrengung, weder ein Vornüberfallen des Rumpfes, noch ein Herabgleiten desselben auf der Bank statt, und es kann somit lange Zeit ohne Ermüdung das Gleichgewicht beibehalten werden. Die Rückenlehne bietet diese Vortheile nicht: beim Anlehnen an dieselbe sind die unteren Brustwirbel und die Lendenwirbel nicht unterstützt; diese Theile schweben frei zwischen Lehne

und Sitzbank, und da sie die ganze Last des Rumpfes zu tragen haben, werden sie leicht eingeknickt, wie ein an beiden Enden befestigter, in der Mitte aber freier Stab bei zu starker Belastung; die Wirbelsäule wird also gekrümmt, und da der Körper auf der Bank in dieser Stellung leicht nach vorn rutscht, so werden auch Brustkorb und Bauch zusammengepreßt und die freie Bewegung der Rippen beeinträchtigt. Die gebräuchliche Rückenlehne muß also durch eine Kreuzlehne in Form einer festen, horizontalen Leiste ersetzt werden. Eine solche Leiste gestattet dem Schüler die zurückgelegten Ellbogen aufzustemmen und so der Wirbelsäule vollkommenes Ausruhen zu gewähren, wenn er sich durch längeres Sitzen ermüdet fühlt. Damit das Kind auch beim Schreiben die Unterstützung des Kreuzes durch die Lehne fühle, darf die Entfernung der letzteren vom inneren Tischrande nicht zu groß sein; am besten ist es, sie nur um 2 Centimeter größer als die „Differenz" zu machen. Die Höhe des oberen Lehnenrandes über der Bank pflegt man der Differenz vollständig gleich zu machen.

Dies sind die Hauptbedingungen zur Konstruktion eines zweckmäßigen Schultisches. Ihre Vernachlässigung macht jede Schulbank unbrauchbar, auch wenn dieselbe sonst noch viele sog. „Vorzüge" besäße. Es gibt natürlich bei der Schulbank noch manche andere Dinge zu berücksichtigen, denen eine gewisse Bedeutung, namentlich in pädagogischer Beziehung, nicht abgesprochen werden kann; aber es ist nicht möglich hier näher auf diese Einzelheiten einzugehen. Ich will nur noch erwähnen, daß bei bestehender Minusdistanz den Schülern das Aufstehen in der Bank sehr erschwert oder unmöglich ist, so daß Einrichtungen getroffen werden müssen, welche dasselbe gestatten. Sehr zweckmäßig ist es, zu diesem Behufe den jedem einzelnen Schüler zukommenden Theil der Sitzbank so einzurichten, daß derselbe beim Aufstehen nach hinten zurückfällt und auf diese Weise der nöthige Raum zum freien Aufstehen zu Stande kommt (System Kaiser). Verfügt man im Schullokal über hinläng-

lichen Platz, um Schulbänke mit breiten Tischplatten aufstellen zu können, so kann man den inneren, dem Schüler zugekehrten Theil der Tischplatte (etwa 15 Ctm. breit) an guten, nicht über die Platte hervorragenden Charniren zurückklappbar machen (Fahrner). Vorrichtungen, bei welchen die Tischplatte selbst vor- und zurückgeschoben wird (Kunze), sind weniger zweckmäßig, weil sie bei längerem Gebrauche leiden.

Nothwendigkeit verschiedener Schulbank-Typen.

Aeußerst wichtig ist es, daß die Maaße der Schulbank der Körpergröße des Kindes genau entsprechen. Man muß also in jeder Schule und in jeder Klasse Schultische von verschiedener Größe besitzen, d. h. verschiedene Typen, deren jede einer bestimmten Körpergröße angepaßt ist. Kinder, die in ihrem Wuchse nicht mehr als um 10—12 Ctm. auseinanderstehen, können ohne Gefahr für ihre Haltung an ein- und demselben Tische arbeiten. Die Körperlänge jedes einzelnen Kindes muß natürlich bekannt sein und soll jedesmal im Beginne des Schuljahres neu gemessen werden, damit man den Kindern die entsprechenden Schulbänke zuweisen kann. Das Setzen der Schüler nach den Leistungen, das sog. „Certiren", das namentlich in Norddeutschland sehr beliebt ist, fällt hiebei selbstverständlich weg. — Bei Einführung richtig konstruirter Schulbänke in einer Schule, welche derselben früher entbehrt hatte, muß mit den unteren Klassen begonnen werden. Die Schüler der oberen Klassen, die meist schon kurzsichtig geworden sind und sich an eine schlechte Haltung gewöhnt haben, genießen wenig Vortheil von den neuen Bänken. — Die Schultische werden mit Recht in neuester Zeit zweisitzig gemacht, weil hiedurch eine zweckmäßige Aufstellung derselben im Schullokale erleichtert wird.

Die folgende Tabelle enthält (in Centimetern) die Maaße für acht aufeinanderfolgende Schultischtypen und ist den oben auseinandergesetzten Prinzipien entsprechend konstruirt. Die kleinste Type würde für Kinder von etwa 7 Jahren passend sein.

Die Maaße des Schultisches.

Tischnummer.	Körpergröße.	Höhe d. Sitzbrettes über dem Boden oder Fußbrett	Höhe des inneren Tischrandes über d. Bank (Differenz)	Distanz.	Höhe des oberen Randes der Lehne über der Bank.	Entfernung der Lehne vom innern Tischrande	Breite der die Lehne bildenden Leiste	Tiefe des Bücherbretts.	Senkrecht. Abstand d. Bücherbretts vom innern Tischrande.	Tiefe des Sitzbrettes.
I	98—109	30	15.5	—5	15.5	17.5	8	20	10	22.5
II	109—120	33	17	-5	17	19	8	20	10	24
III	120—131	36	18.5	5	18.5	20.5	8	20	10	25.5
IV	131—142	39	20	—5	20	22	8	22	10	27
V	142—153	42	21.5	—5	21.5	23.5	8	22	12*)	28.5
VI	153—164	44.5	23	—5	23	25	8	22	12	30
VII	161—175	48	24.5	—5	24.5	26.5	9	24	12	31.5
VIII	mehr als 175	51	26	—5	26	28	9	24	12	33

Die Tischplatte erhält eine Neigung von etwa 12 Grad; ihre Tiefe (von vorn nach hinten) sollte nicht geringer sein als 40 Ctm.; wünschenswerth sind 45—50 Ctm. Die Breite des Platzes muß für die jüngeren Schüler 55 Ctm. betragen, für die älteren 60—65 Ctm.

Ich möchte noch Einiges über die Schulutensilien beifügen, deren hygienische Bedeutung in neuerer Zeit von vielen Seiten nicht mit Unrecht betont worden ist. — Schon weiter oben wurde angedeutet, daß die Schulbücher durch schlechtes Papier und kleinen Druck zur Entwicklung der Kurzsichtigkeit beitragen, und in den Ministerialverfügungen mehrerer deutscher Staaten finden sich allgemeine Vorschriften darüber, daß die Schulbücher nicht auf grauem Papier gedruckt werden dürfen, daß der Druck deutlich, kräftig und weit, die anzuwendenden Schriftzeichen groß sein müssen, daß die geographischen Karten nicht mit Details in Namen und Zeichen überladen sein dürfen u. s. w.; aber erst in neuester

Die Schulutensilien.

*) Bei Schulbänken mit schmäleren Tischplatten, wie sie in Volksschulen, der Raumersparniß halber, oft angewendet werden müssen, darf die senkrechte Entfernung des nach innen verlängert gedachten Bücherbrettes vom inneren Tischrande nicht mehr als 10 Centimeter betragen.

Zeit ist man, auf Grund spezieller Untersuchungen, dazu gekommen die Forderungen in Beziehung auf Form und Größe der Buchstaben, Dicke der Striche, Entfernung der Zeilen von einander, Zwischenräume zwischen den einzelnen Buchstaben und Worten, und Länge der Zeilen präziser und wissenschaftlicher auszudrücken und zu begründen. Hienach sollen die Buchstaben nicht niedriger sein als 1.5—1.8 Millimeter, die Grundstriche nicht schmaler als 0.25 Mm., die Entfernung zwischen zwei Linien nicht unter 2.5 Mm., und auf den Centimeter sollen nicht mehr als 5—6 Buchstaben kommen.

Was die Wahl zwischen den lateinischen Buchstaben (der sog. „Antiqua") und der deutschen Frakturschrift betrifft, so scheint man diese Frage vor der Hand noch als eine offene betrachten zu müssen, und es wird sich vielleicht schließlich herausstellen, daß dieselbe keine große hygienische Bedeutung hat, da die Deutlichkeit, mit welcher die einzelnen Schriftzeichen beim Lesen dem Auge erscheinen, zum großen Theile auch davon abhängig sein mag, an welche Schriftformen das Auge am meisten gewöhnt ist.

Das Papier soll nicht zu dünn, aber gleichmäßig, sorgfältig getrocknet, ohne Schattirung und leicht gelblich gefärbt sein. — Das Schreiben mit Tinte auf Papier ist dem Gebrauche des Griffels und der Schiefertafel im Interesse des deutlichen Sehens vorzuziehen, weil unter sonst gleichen Verhältnissen das mit Griffel auf der Schiefertafel Geschriebene um $^1/_4$ Maaßtheil näher gehalten werden muß um deutlich gesehen zu werden, als das mit Tinte auf Papier Geschriebene. Doch muß man berücksichtigen, daß den neueintretenden Elementarschülern im Allgemeinen der unmittelbare Gebrauch der Feder sehr schwer fällt, so daß auch da, wo grundsätzlich als Schreibmaterial für die Elementarschule Feder und Papier gelten, immerhin den Kindern, im Laufe des ersten Schuljahres, der Gebrauch von Griffel und Tafel freistehen sollte. — Die Wandtafeln sollten schwarz, aber dabei matt und etwas rauh sein; als Material kann Schiefer oder Holz benutzt werden, das mit einer sog. Steinzeugmasse

überzogen ist. Wenn auf einer solchen Tafel, mit weicher Kreide, kräftige Striche von 4 Centimeter Höhe gemacht werden, so können auch mässig abnorme Augen derartige Zahlen oder Buchstaben noch in einer Entfernung von 9 Meter erkennen.

Die Hygiene des Unterrichtes. Beginn des schulpflichtigen Alters.

Von den Einrichtungen des Schulhauses zu den hygienischen Verhältnissen des Unterrichts übergehend, begegnet man zuerst der Frage nach dem *geeignetsten Zeitpunkte zum Eintritt in die Schule.* Das schulpflichtige Alter beginnt in Deutschland mit dem zurückgelegten sechsten Lebensjahre. Man könnte nicht sagen, daß es absolut zu frühe sei einem Kinde in diesem Alter eine regelmäßige geistige Beschäftigung zuzumuthen, und wenn dieselbe von dem Kinde nicht gut ertragen wird, so liegt der Grund hievon nicht sowohl im zu frühen Beginne der Geistesarbeit, als in dem meist unvermittelten Uebergange vom süßen Nichtsthum zur systematischen Beschäftigung, die noch außerdem mit einer erheblichen Behinderung der gewohnten freien Bewegung verbunden ist. Ich habe schon weiter oben angedeutet, daß diesem Uebelstande abgeholfen werden könnte durch allgemeine Verbreitung gut geleiteter Kindergärten. Unter diesen Umständen wäre hygienischerseits gegen den gesetzlichen Termin des schulpflichtigen Alters nichts einzuwenden. — Ein anderes Mittel, die Aenderung der Lebensweise beim Eintritt in die Schule für die Kinder weniger empfindlich zu machen, wäre die möglichste Beschränkung der Zahl der Unterrichtsstunden in der untersten Klasse der Elementarschulen, oder vielmehr *die Ausdehnung der Zwischenpausen auf Kosten des Unterrichts.* Es ist nicht denkbar, daß ein Kind, das bis dahin an keine systematische geistige Beschäftigung gewöhnt war, ohne sichtliche Ermüdung seine Aufmerksamkeit eine volle Stunde lang auf einen Unterrichtsgegenstand konzentriren könnte. Die oben angedeuteten Veränderungen, welche an den Kindern bald nach ihrem Eintritt in die Schule bemerkt werden, beweisen deutlich genug, daß ihnen zuviel

zugemuthet wird. Man sollte so kleine Geschöpfe nicht länger als eine halbe Stunde ununterbrochen beschäftigen und sodann eine wenigstens viertelstündige Pause eintreten lassen. Gewiß würde durch solche Zeiteintheilung das pädagogische Interesse nicht benachtheiligt; die Kinder würden frischer und aufmerksamer dem folgenden Unterrichte beiwohnen. Eine Beschränkung der eigentlichen Unterrichtszeit für die unterste Elementarklasse halte ich also für absolut nothwendig und wohl ausführbar. Schwächliche Kinder sollten auch nach zurückgelegtem sechstem Altersjahre vom Schulbesuche bis auf Weiteres dispensirt, oder, wo sich ihre Aufnahme in die Schule ungünstiger häuslicher Verhältnisse wegen empfiehlt, mit besonderer Schonung behandelt und ja nicht überanstrengt werden.

Zahl d. Unterrichtsstunden; Hausaufgaben.

Die Vertreter der Gesundheitspflege, und Hand in Hand mit ihnen die Eltern, sind geneigt die Zahl der wöchentlichen Schulstunden und die Last der Hausaufgaben, namentlich in den Mittelschulen, zu groß zu finden und über Ueberbürdung der Schuljugend zu klagen. Von pädagogischer Seite wurde Anfangs diese Klage ziemlich schroff abgewiesen und das Gros der Schulmänner erklärte eine Beschränkung der dem Lernen gewidmeten Zeit für unmöglich. Aber die Klage trat immer wieder von Neuem auf, und es mehren sich gegenwärtig die Anzeichen, daß man auch in Lehrerkreisen vielfach die Ueberbürdung als Schulübel erkannt hat: im Bewußtsein der Mehrheit der sich für diese Frage Interessirenden lebt die Ueberzeugung, daß eine Reform des gesammten Schulwesens ein unabweisbares Bedürfniß geworden sei, daß die Resultate, welche jetzt in den Schulen erzielt werden, trotz der auf's höchste gespannten Anforderungen an die Arbeitskraft der Schüler, weder die Behörden, noch die Lehrer, noch das Publikum befriedigen und daß in vielen Beziehungen eine „Abrüstung" stattfinden müsse, wenn nicht die lernende Jugend körperlich und geistig arg geschädigt werden solle. Leider gibt es keinen objektiven, genauen Maßstab, der uns anzeigen würde, was Kinder verschiedenen Alters täglich im

Durchschnitt leisten können, ohne Schaden zu leiden. Der natürliche Maaßstab, die Gesundheit, ist eben sehr relativ, weil der Begriff der Gesundheit selbst nicht scharf begrenzt ist und geringe Abweichungen vom normalen Verhalten einestheils nicht immer bemerkt, anderntheils nicht als Krankheit bezeichnet werden, auch wenn sie durchaus nicht gleichgültig sind. Außerdem spielt hier die Individualität eine sehr große Rolle, und verschiedene Kinder derselben Altersstufe ertragen, je nach ihrer körperlichen und geistigen Entwicklung, eine sehr verschiedene Belastung. Endlich ist auch der Einfluß der Schule in dieser Richtung noch lange nicht genug studirt worden, und wir haben von systematischen Untersuchungen über das Wachsthum und über die Ernährungsverhältnisse der Schulkinder noch wesentliche Aufschlüsse zu erwarten. Es fehlt also eigentlich noch an einer wissenschaftlichen Grundlage zur Normirung dessen, was in Bezug auf Schulstundenzahl und Menge der Hausaufgaben von Schülern verschiedenen Alters im Durchschnitt (ohne Rücksicht auf die individuellen Besonderheiten) verlangt werden kann.

Die Zahl der in den Elementarschulen bestehenden Unterrichtsstunden wird im Allgemeinen nicht angefochten; auch in Bezug auf die höheren Schulen wird von der Hygiene nur insofern eine Reduktion verlangt, als die wöchentliche Stundenzahl (inklusive Schreiben, Zeichnen, Singen und Turnen) 30—32 Stunden nicht übersteigen sollte, während sie gegenwärtig nicht selten 35 Stunden und mehr beträgt. Allgemein verbreitet dagegen sind die Klagen gegen Ueberbürdung der Kinder mit Hausaufgaben: es ist kaum zu glauben, daß die Schüler der oberen Gymnasialklassen, nach dem Zugeständniß der Lehrer selbst, 33 Stunden und mehr wöchentlich allein mit häuslichen Arbeiten beschäftigt sind und daß in einzelnen Lehranstalten ältere Knaben und Mädchen mit 70 Arbeitsstunden in der Woche belastet werden!

Es muß natürlich den Schulmännern überlassen bleiben, dieser von ihnen selbst anerkannten, allzugroßen Belastung der Schüler Schranken zu setzen und den fortwährend stei-

genden Anforderungen des praktischen Lebens an die Schule nachzukommen, ohne die Arbeitskraft des Schülers übermäßig anzustrengen; aber vom hygienischen Standpunkte aus ist es wichtig die Thatsache festzustellen, daß dies, nach der Ansicht der Pädagogen selbst, möglich ist durch die oben schon angedeutete Vervollkommnung resp. Vereinfachung der Lehrmethode und der Schulprogramme. Wenn die Lehrer es dazu brächten, während des Unterrichtes selbst den Kindern diejenige Summe von Kenntnissen beizubringen, welche von der entsprechenden Altersstufe gefordert wird, so wäre es ja möglich die Hausaufgaben auf ein Minimum zu reduziren und die Kinder könnten dann außerhalb der Schule wieder frei athmen. In diesem Falle wäre auch die gesetzlich bestehende Anzahl der Unterrichtsstunden im Allgemeinen nicht zu groß. Fünf Schulstunden im Tag sind für ein Kind von 14 Jahren nur dann eine schwere Last, wenn es außerdem noch einige Stunde zu Hause für die Schule zu arbeiten hat. Ersparen Sie ihm durch eine zweckmäßige Unterrichtsmethode den größten Theil seiner Hausaufgaben, so wird es an den fünf Schulstunden nicht mehr allzuschwer tragen.

Tageszeit der Schulstunden; Nachmittagsunterricht.

Der Beginn des Unterrichtes am Morgen richtet sich nach Klima, Jahreszeit und Lokalverhältnissen und können deßhalb hierüber keine allgemeinen Regeln aufgestellt werden: im Süden kann der Unterricht zu einer früheren Morgenstunde beginnen als im Norden, im Sommer früher als im Winter, im Dorfe früher als in der Großstadt. Unterricht bei künstlicher Beleuchtung sollte möglichst vermieden werden. — Von großer hygienischer Bedeutung ist die Frage der Beseitigung des Nachmittagsunterrichtes und das Zusammendrängen aller Schulstunden auf den Vormittag, z. B. von 8—1 oder 2 Uhr, von 9—2 oder 3 Uhr. Eine solche Anordnung der Schulstunden wird von vielen Seiten mit dem Hinweise darauf befürwortet, daß sie den Kindern das viermalige Zurücklegen des oft langen Schulweges erspare und ihnen die Möglich-

lichkeit gebe das Mittagessen in Ruhe zu genießen; auch einsichtsvolle Schulmänner sind der Meinung, die erfahrungsgemäß bei fünfstündiger ununterbrochener Schulzeit auftretende geistige und körperliche Ermüdung könne beseitigt oder vielmehr verhindert werden, wenn man nach der ersten Stunde eine Pause von 5 Minuten, nach der zweiten eine solche von 30, nach der dritten wiederum eine Pause von 5 und nach der vierten eine solche von 20 Minuten festsetze. Diese Anschauung kann von ärztlicher Seite schwerlich getheilt werden, denn Pausen von 5 Minuten geben dem Kinde nicht einmal die Möglichkeit auch nur annähernd auszuruhen, und sogar größere Pausen sind auf die Dauer nicht im Stande die Kräfte der Schüler bei fünfstündigem Unterrichte hinlänglich zu restauriren. Wir müssen also vom hygienischen Standpunkte aus die Aufhebung des Nachmittagsunterrichtes und die entsprechende Verlängerung des Morgenunterrichtes entschieden als unzweckmäßig bezeichnen, und wo eine solche Conzentration der Schulstunden durch die übliche Lebensweise der Bevölkerung mehr oder weniger bedingt ist, können wir sie nur als ein nothwendiges Uebel, aber keineswegs als etwas Anzustrebendes betrachten.

Leibesübungen; Gymnastik.

Die Schule könnte einen großen Theil der von Seite der Aerzte gegen sie gerichteten Angriffe entkräften, wenn sie die Leibesübungen als nothwendigen und gleichberechtigten Unterrichtsgegenstand in ihr Programm aufnehmen würde. Bis jetzt ist die Gymnastik fast überall ein Stiefkind geblieben: man hat sie in den Volksschulen fast ganz vernachlässigt, in den Mittelschulen ihr höchstens 2 Stunden in der Woche zugewiesen. Ohne ihre Kompetenz zu überschreiten, können die Aerzte fordern, daß Leibesübungen von jeder Klasse und in allen Schulen regelmäßig wenigstens eine halbe Stunde im Tag vorgenommen werden sollen. Dieselben brauchen nur zum geringsten Theil in eigentlichem Gerätheturnen zu bestehen, und jedenfalls sind hiezu nur die einfachsten Geräthe (Barren, Leiter, Kletterstange u. dgl.) nothwendig. Spiele, die lebhafte Körperbewegung und theilweise Kraftentwicklung erfordern, mannigfach variirte Frei-

übungen u. dgl. sind am meisten geeignet das ganze Muskelsystem zu harmonischer Entwicklung zu bringen und diejenigen krankhaften Veränderungen im Körper wieder auszugleichen, welche durch anhaltendes Sitzen in der Schulbank zu Stande gekommen sind. Selbstverständlich dürfen die Mädchen von solchen Leibesübungen nicht ausgeschlossen sein: es wird ihrer Weiblichkeit kein Eintrag geschehen, wenn man sie gesünder und kräftiger macht, und man sollte es aufgeben durch einen falsch verstandenen Schicklichkeitsbegriff noch länger an ihnen und an den zukünftigen Generationen zu sündigen. — Durch richtig geleitete und regelmäßig wiederholte Leibesübungen, im Vereine mit guten Schuleinrichtungen und einer Reform des Unterrichtes im oben angedeuteten Sinne, könnte jene harmonische Entwicklung des Körpers und des Geistes bei unserer Schuljugend erreicht werden, die allein den ganzen Menschen ausmacht und deren Abwesenheit wir gegenwärtig so bitter zu beklagen haben.

X.

Die Berufsthätigkeit.

Jede Arbeit, gleichviel ob sie mit den Muskeln oder mit dem Gehirne vollzogen wird, ist mit gewissen Veränderungen in der Beschaffenheit der arbeitenden Organe verbunden. Diese Veränderungen bestehen hauptsächlich in einer Steigerung der chemischen Prozesse in den Geweben und in einer ungleichmäßigen Blutvertheilung, die theilweise durch lebhafteres Zuströmen von Blut zu dem arbeitenden Organe, theilweise durch behinderten Blutabfluß in Folge von Druck auf einzelne Gefäße zu Stande kommt. Für den arbeitenden Muskel hat man nachgewiesen, daß er mehr Kohlensäure bildet und mehr Sauerstoff verzehrt als der ruhende Muskel; außerdem wird er sauer (vermuthlich durch Bildung von Fleischmilchsäure). Für Gehirn und Nerven ist der chemische Unterschied zwischen dem ruhenden und thätigen Organ bis jetzt nicht nachgewiesen, aber mit Sicherheit anzunehmen. — Die Organe bleiben leistungsfähig, so lange ein hinlänglicher Wiederersatz der verbrauchten Substanz durch den Blutstrom stattfindet und so lange der letztere im Stande ist die Produkte der Stoffzersetzung, ich möchte sagen die Schlacken des Stoffwechsels, aus den Geweben abzuführen. Wenn aber die Anstrengung so groß oder so anhaltend ist, daß Wiederherstellung des im vermehrten Stoffwechsel verbrauchten Materiales der Zersetzung nicht mehr auf dem Fuße folgen kann, und daß auch die hiebei entstandenen Schlacken theilweise in den Geweben liegen bleiben, so wird die Leistungsfähigkeit

Veränderungen im Körper bei der Arbeit.

des Organes herabgesetzt, es tritt der Zustand ein, welchen man „Ermüdung“ nennt.

Veränderungen im Gesammtorganismus.

Die Veränderungen im Gesammtorganismus sind bei der Gehirnarbeit weniger auffallend als bei der Muskelarbeit. Die letztere macht den Gasaustausch in den Lungen (besser gesagt — im Blute) stärker als er in der Körperruhe ist: bei raschem Gehen oder sonstiger Körperanstrengung wird in den Geweben verhältnißmäßig viel Kohlensäure gebildet, und da dieselbe aus dem Organismus fortgeschafft werden muß, so werden die Athemzüge häufiger und die Luft in den Lungen öfter erneuert. Dem entsprechend steigt an einem Arbeitstag sowohl die Menge der ausgeathmeten Kohlensäure (um etwa 40 %), als auch die Menge des vom Blute aufgenommenen Sauerstoffs (um etwa 35 %). Bei besonders starker Anstrengung, die natürlich immer nur kurze Zeit dauern kann, steigt zuweilen der in den Lungen stattfindende Luftwechsel auf das Fünf- und Siebenfache seiner Größe bei Körperruhe. — Auch die Verdunstung des Wassers von den Lungen und von der Körperoberfläche nimmt, wie ich weiter oben schon erwähnte, bei der Arbeit beträchtlich zu (um das Doppelte und Dreifache) und schützt durch Vermehrung der Wärmeabgabe den Körper vor einer Steigerung seiner Eigenwärme. — Die Herzthätigkeit wird im Allgemeinen bei der Arbeit lebhafter, so daß die Zahl der Herzschläge in der Minute 120 und mehr betragen kann; nach sehr angestrengter Arbeit sinkt sie dagegen nicht selten auf 40—50 herunter. Ermüdete Leute, die zu neuen Anstrengungen gezwungen werden, bekommen einen kleinen, unregelmäßigen Puls (bis 170 Schläge in der Minute). Dieser Zustand kann ernste Gesundheitsstörungen und sogar plötzlichen Tod nach sich ziehen. Bei gänzlicher Abwesenheit von Muskelarbeit entsteht leicht fettige Entartung des Herzmuskels. — Die Harnausscheidung ist während der Arbeit, in Folge der starken Wasserverdunstung durch Haut und Lungen, vermindert. — Die Verdauung, d. h. die Absonderung der Verdauungssäfte und die Thätigkeit des

Darmkanales selbst, wird durch die Muskelarbeit befördert, namentlich wenn die letztere in frischer Luft vorgenommen wird. Dem entsprechend steigt der Appetit. — Die Muskeln selbst bedürfen der Arbeit als einer Uebung, denn ihre Entwicklung wird dadurch gefördert und ihre Leistungsfähigkeit erhöht. Ueberanstrengung hat das entgegengesetzte Resultat und zuweilen sogar dauernden Muskelkrampf zur Folge (Schreiberkrampf, Melkerkrampf u. dgl).

Die Arbeitsgröße.

Die Arbeitsgröße muß sich nach der Leistungsfähigkeit des einzelnen Individuums richten, so daß in dieser Beziehung keine allgemeine Forderung aufgestellt werden kann. Man nennt „mechanischen Effekt" der Arbeit — das Produkt aus dem Gewichte der gehobenen Last und der Hubhöhe, und bezeichnet denselben demgemäß mit Fußpfunden oder Kilogrammmetern. Unter einer „Pferdekraft" begreift man die Kraftmenge, welche aufgewendet werden muß, um in der Sekunde eine Last von 75 Kilogramm 1 Meter hoch zu heben, und man beziffert die Arbeit eines gesunden Menschen auf $^1/_7$ Pferdekraft. Bei einer 8—10stündigen Tagesarbeit, die wohl nicht überschritten werden sollte, könnte also ein solcher Mensch 308,571 bis 385,714 Kilogramm 1 Meter hoch heben (ohne Maschine). Dies scheint übrigens sehr hoch gegriffen, denn man hat gefunden, daß ein unbelasteter Mann von 70 Kilogramm Körpergewicht beim Bergsteigen in einem Tage nur eine Leistung von 205,000 Kilogrammmetern effektuiren kann. Alle diese Berechnungen haben natürlich nur einen theoretischen Werth. In der Praxis bezeichnet wohl das Auftreten der Ermüdung am besten den Grad der Leistung, welchen man von jedem einzelnen Individuum verlangen kann.

Ruhe und Schlaf.

Ist einmal Ermüdung eingetreten, so kann dieselbe nur durch längere Ruhe wieder beseitigt werden. Während der Ruhe werden die Schlacken des Stoffwechsels aus den Organen ausgewaschen, die Gewebe erhalten das zum Beginne neuer Thätigkeit nothwendige Ernährungsmaterial, und es tritt wieder eine gleichmäßige Blutvertheilung ein; endlich wird während der bedeutendsten Arbeitspause, die wir uns gestatten,

während des Schlafes, im Körper Sauerstoff aufgespeichert, der dann den Organen, wenn sie ihre Thätigkeit wiederbeginnen, zu Gute kommt. Eine richtige Vertheilung von Arbeit und Arbeitspausen, namentlich eine vollkommene Befriedigung des Schlafbedürfnisses, und sodann eine, die Leistungsfähigkeit des Organismus nicht übersteigende Arbeitsgröße sind also Bedingungen, deren Erfüllung eine erfolgreiche Thätigkeit des Menschen ohne Gesundheitsstörungen möglich macht.

Ungünstige Verhältnisse der Berufsthätigkeit. Leider nun findet die Berufsthätigkeit des Menschen selten unter so günstigen Bedingungen statt. Ueberarbeitung und Mangel an der nöthigen Ruhe sind meistens das Loos der Arbeiter, sowohl bei Muskelarbeit, als auch auf dem Gebiete des geistigen Schaffens. Dazu kommt noch die Einwirkung spezieller Schädlichkeiten, die mit sehr vielen Berufsarten verbunden sind: eine unnatürliche Körperstellung bei der Arbeit, eine ungünstige Beschaffenheit der Arbeitsräume, schädliche Eigenschaften der zu verarbeitenden Gegenstände, schwere Gemüthseindrücke u. dgl. Endlich darf man nicht vergessen, daß durch den Beruf auch die soziale Stellung des Menschen und überhaupt seine gesammten Lebensverhältnisse bedingt sind: die Größe seiner Einnahmen, seine Ernährung, seine Wohnungszustände, seine Bildung, seine Wünsche und Hoffnungen, die Erziehung, die er seinen Kindern geben kann u. s. w. Bis weit in's Privatleben hinein erstreckt sich also der Einfluß der Berufsthätigkeit, und dies ist nicht der letzte Grund, weßhalb der Charakter der Berufsarbeit für den Hygieniker von Interesse ist; denn wenn z. B. zwei Berufsarten an und für sich gleich ungünstige Bedingungen für die Gesundheit darbieten, wenn aber der Eine, nach Vollbringung seines Tagewerks, in eine gute Wohnung und an eine reich besetzte Tafel kommt, während der Andere zu Hause eine schlechte Luft einathmen muß und auf schmale Kost gesetzt ist, so

hat es wohl nichts Auffallendes, wenn die Gesundheitsverhältnisse dieser zwei Persönlichkeiten sehr verschiedene sind.

Was im Folgenden über den Einfluß der verschiedenen Berufsarten auf die Gesundheit gesagt ist, würde natürlich am überzeugendsten sein, wenn es sich auf zuverlässiges statistisches Material über Häufigkeit und Art der Erkrankungen und Todesfälle bei den einzelnen Berufsarten stützen könnte. Leider ist dies bis jetzt nicht oder nur in sehr geringem Grade der Fall. Selbst die Krankheits- und Sterblichkeitsstatistiken der Armeen sind meist sehr ungenau und zu Vergleichungen kaum brauchbar, und noch schlimmer sieht es in anderen Berufsarten aus, wo nur durch den Privateifer einzelner Forscher, mit Mühe und Ueberwindung großer Schwierigkeiten, einiges Material gesammelt werden konnte. Wo ich also im Folgenden Zahlen angebe, ist denselben keine absolute Gültigkeit beizumessen; sie sollen nur einen annähernden Begriff von den Gesundheitsverhältnissen der Berufsarten geben, auf welche sie sich beziehen.

Die Anwartschaft auf ein mehr oder weniger langes Leben wird für jeden Menschen, der die Gefahren der Kindheit glücklich überschritten hat und in einen Beruf eingetreten ist, in nicht unbedeutendem Grade von der Berufsthätigkeit beeinflußt, wobei aber zu berücksichtigen ist, daß nicht nur der Einfluß der Arbeit selbst, sondern auch die durch den Beruf bedingten Lebensverhältnisse des Individuums entscheidend sind. — Die mittlere Lebensdauer der Menschen, in allen Berufsarten zusammengenommen, beträgt gegenwärtig im zivilisirten Europa 36—40 Jahre, schwankt aber für die einzelnen Berufsarten in weiten Grenzen: die Geistlichkeit erfreut sich eines langen Lebens, indem ihre mittlere Lebensdauer 65—68 Jahre beträgt; höhere Beamte, reiche Kaufleute u. s. w. leben im Mittel 56—60 Jahre; Advokaten, Künstler, Lehrer und Aerzte sind weniger glücklich, — sie leben im Mittel nur 52—54 Jahre; für den Lohnarbeiter ergibt sich eine mittlere Lebensdauer von nur etwa 30 Jahren. Es gibt allerdings Berufsarten, bei denen der Arbeiter 40

bis 50 Jahre alt wird, dafür aber leidet bei anderen Beschäftigungen seine Gesundheit so rasch, daß er schon stirbt, nachdem er blos einige Jahre in seinem Beruf thätig war. Nichts anderem als der Beschäftigungsweise kann es zugeschrieben werden, wenn z. B. in Londoner Mühlsteinfabriken die mittlere Lebensdauer der Arbeiter nur 24 Jahre beträgt, während bei anderen Industriezweigen in derselben Stadt die Leute im Durchschnitt 40—50 Jahre alt werden.

Eintheilung der Berufsarten. Man kann die ganze arbeitende Menschheit in zwei große natürliche Gruppen theilen. Bei der einen ist vorzugsweise die Gehirnthätigkeit in Anspruch genommen (sog. geistige Arbeit), bei der anderen tritt die Thätigkeit der Muskeln in den Vordergrund (sog. mechanische, körperliche Arbeit). Streng läßt sich allerdings diese Eintheilung nicht durchführen, denn in vielen Berufsarten gesellt sich zur geistigen Arbeit eine bedeutende körperliche Anstrengung, wie z. B. für die Aerzte, für viele Techniker, Schauspieler u. s. w.; andrerseits gibt es wohl selten eine mechanische Beschäftigung, bei welcher das Gehirn gar nichts zu thun hätte. Viele Berufsarten müssen lediglich der äußeren Umstände halber, unter denen die Beschäftigung vor sich geht, der geistigen Arbeit zugezählt werden: so ist z. B. die Anstrengung des Gehirns bei der Beschäftigung vieler untergeordneter Beamten, Kanzlisten u. dgl. beinahe gleich Null, und dieselben haben mit den geistigen Arbeitern nur die sitzende Lebensweise und den Mangel an Aufenthalt in frischer Luft gemein.

Geistige Beschäftigung (Gehirnarbeit). Die ungünstigen Verhältnisse, welche bei vorwiegend geistiger Beschäftigung sich geltend machen und allen hieher gehörigen Berufsarten gemeinschaftlich zukommen, lassen sich vorzugsweise auf Ueberanstrengung und krankhafte Thätigkeit des Gehirns, dauernden Aufenthalt in der Zimmerluft und sitzende Lebensweise zurückführen.

Wir haben kein Maaß dafür, wie viele Stunden täglich sich ein gesunder Mensch ohne Nachtheil geistig beschäftigen kann, denn es hängt dies sowohl von der Leistungsfähigkeit der Persönlichkeit und von der Qualität der Arbeit, als auch von den übrigen Lebensverhältnissen ab; aber wenn man, wie dies ja gegenwärtig allgemein geschieht, es nicht für zulässig hält, einen erwachsenen Menschen mehr als 10—11 Stunden (einschließlich der Pausen für die Mahlzeiten) mechanisch arbeiten zu lassen, so darf man gewiß auch dem geistigen Arbeiter nicht mehr zumuthen. Eine zu angestrengte und durch zu seltene und zu kurze Ruhepausen unterbrochene Geistesarbeit, wobei die Veränderungen im Gehirn sich niemals vollständig ausgleichen können, muß gewiß als krankmachendes Moment betrachtet werden. Anfangs freilich sind die bleibenden Störungen in der Blutvertheilung des Gehirns und in der Ernährung seines Gewebes sehr unbedeutend und machen sich höchstens durch das Gefühl der Ermüdung und einen dumpfen Kopfschmerz bemerkbar; aber nach und nach gesellt sich dazu Schlaflosigkeit, rasche Ermüdung nach kurzer Arbeitsdauer, Abnahme des Gedächtnisses, und schließlich kann völlige Unfähigkeit zu jeder anhaltenden Arbeit und sogar Geistesstörung eintreten. Es scheint sicher zu sein, daß Hand in Hand mit der Civilisation auch die Zahl der Geisteskranken zunimmt. Ein wie großes Kontingent die mit geistiger Arbeit sich Beschäftigenden zu den Geisteskranken liefern, geht aus der Beobachtung hervor, daß auf 1000 Geistesarbeiter 3 Geisteskranke kommen, während unter 1000 Militärs nur 2, unter 1000 Taglöhnern und Dienstboten nur 1.5, unter 1000 Kaufleuten und Krämern nur 0.5 Geisteskranke gefunden wurden. Unter den geistig Beschäftigten haben in Bezug auf Gemüthskrankheiten den Vorzug die Künstler, Poeten und Schauspieler, denn von 1000 derselben leiden 10 an geistigen Störungen; gleich auf sie folgen die Juristen; Geistlichkeit und Aerzte liefern nur 4 Geisteskranke auf 1000, und endlich Beamte nur 1—1.5. — Es verdient erwähnt zu werden, daß die Störung der geistigen Fähigkeiten vorzugsweise in dem Lebensalter eintritt,

Folgen der geistigen Ueberanstrengung.

wo an die Leistungen des Geistes am meisten Ansprüche gestellt werden und wo die geistige Produktionsfähigkeit am größten ist. Am raschesten wächst die Zahl der Geisteskranken im Alter von 25—30 Jahren, dann bleibt sie ziemlich gleich bis zum fünfzigsten Jahr und nimmt von da an rasch wieder ab.

Verschiedene Arten der Geistesthätigkeit.

Die verschiedene Art der Geistesthätigkeit bei den einzelnen Berufszweigen hängt theilweise mit den Forderungen zusammen, welche der Beruf an den Menschen stellt, theilweise aber ist sie im Charakter der Persönlichkeit selbst begründet. Bei Dichtern und Künstlern spielen Einbildungskraft und Phantasie eine große Rolle: diese Leute sind empfänglich für äußere Eindrücke, reizbar, leben rasch und leidenschaftlich und fügen sich ungern den gewöhnlichen Lebensregeln, da sie ein Leben voll Thätigkeit und Genuß einer ruhigen, regelmäßigen Lebensweise vorziehen; die Gesundheitslehre findet deßhalb in ihrer Mitte selten begeisterte Anhänger. — Ein ganz anderes Bild bietet der Stubengelehrte dar: er ist verhältnißmäßig wenig empfänglich für äußere Eindrücke, in sich gekehrt; er hält seine Phantasie (wenn er ursprünglich welche hat) im Zügel, weil ihr ungebundenes Spiel dem folgerechten Denken schaden würde; er lebt meist regelmäßig und wacht oft über seinen Körperzustand mit peinlicher Aengstlichkeit. — Wiederum ein anderes Geistesleben hat der Politiker, der wichtige Interessen seiner Partei zu vertheidigen hat; er steht in beständigem Kampfe mit feindlichen Mächten, seine Thätigkeit ist eine fieberhafte, aufreibende. — Einige geistige Berufsarten sind mit bedeutender körperlicher Anstrengung verbunden: hieher gehört z. B. die Thätigkeit des Lehrers, namentlich aber diejenige des Arztes. Der letztere ist auch nach Vollendung seiner gewöhnlichen Tagesarbeit niemals sicher, daß nicht seine wohlverdiente Ruhe gestört wird, und bei vielbeschäftigten Aerzten erreicht die körperliche Abspannung oft den höchsten Grad. Dazu kommt nicht selten die Sorge um das Leben der Patienten, die große Verantwortlichkeit, die der Arzt auf sich

lasten fühlt, dann die Unannehmlichkeiten aller Art, die er von Seite des Publikums oder seiner lieben Kollegen zu ertragen hat u. s. w. — Natürlich hängt der Gesammteinfluß, den das Berufsleben auf den Menschen ausübt, vielfach von seinem eigenen Charakter ab: der Eine nimmt sich Alles zu Herzen, quält sich wegen jeder Kleinigkeit und verkürzt sich durch beständige Sorgen und Unruhe selbst das Leben, während ein Anderer die Gabe hat Alles mehr von der heiteren Seite zu sehen und seinen Gleichmut nicht leicht stören zu lassen. Wer das kann, ist wohl glücklich zu nennen, aber im Allgemeinen gehören begabtere, edle und empfindliche Naturen mehr zur ersten Kategorie.

Die Gefahren, welche bei geistiger Arbeit der Gesundheit drohen, sind also sehr zahlreich. Ihre Wirkung ist meistens keine sehr rasche und in die Augen fallende; aber allmälig lähmen sie die ursprüngliche Kraft des Organismus durch Zerrüttung des Nervensystems. Beschleunigt wird die Störung der Gesundheit bei diesen Professionen noch durch die Unregelmäßigkeit in der Verdauung und Blutvertheilung und durch die verminderte Energie des Stoffwechsels, welche mit einer sitzenden Lebensweise und dem beständigen Zimmeraufenthalt namentlich bei Gelehrten, Schriftstellern, Beamten u. s. w. verbunden ist. Deßhalb müssen viele geistige Arbeiter während der Sommermonate in Kissingen und Karlsbad ihre zerrüttete Gesundheit nothdürftig flicken.

Schwierigkeit d. Ausführung hygienischer Rathschläge.

Man sieht schon aus dem Gesagten, daß es durchaus nicht immer in der Hand des Einzelnen liegt, sich den schädlichen Einflüssen seines Berufes zu entziehen. Von hygienischer Seite kann und muß man allerdings allen Arbeitern auf geistigem Felde an's Herz legen, daß sie sich nicht überarbeiten, sondern die nöthige Ruhe gönnen sollen, daß sie ferner durch reichliche Bewegungen an frischer Luft, oder durch irgend eine regelmäßig wiederholte Muskelarbeit, das gestörte Gleichgewicht im Organismus möglichst wiederherstellen sollen, daß sie ihre Wohnungs- und Ernährungsver-

hältnisse den Forderungen der Gesundheitslehre entsprechend gestalten sollen u. s. w. Aber Wenige sind in der Lage, diese weisen Rathschläge zu befolgen. Die materielle Noth, die Anforderungen, die an ihre Stellung gemacht werden, zwingen sie, ihre Arbeitskraft zur äußersten Möglichkeit auszunützen. Die Konkurrenz auf dem Gebiete der geistigen Arbeit ist eine sehr große; nur Wenige gelangen zu bevorzugten Stellungen, die Meisten haben Mühe sich durchzuschlagen und werden im Kampfe um's Dasein hart mitgenommen.

Ersatz d. Konkurrenz durch das Prinzip der Assoziation.

Diese Schattenseite unserer Civilisation, die den Menschen zu übermäßiger Anspannung seiner Kräfte und zum bewußten Zuwiderhandeln gegen die Gesundheitsregeln zwingt, könnte nur dadurch beseitigt werden, daß die freie Konkurrenz einer solchen Organisation der Arbeit Platz machen würde, bei welcher die Existenz jedes Einzelnen durch mäßige, seinen Kräften angemessene Arbeit garantirt wäre. Die Konkurrenz hat als wichtiger Hebel unseres Culturfortschrittes dem Menschengeschlecht große Dienste geleistet und zu ungemeiner Entfaltung der Thätigkeit auf allen Arbeitsgebieten geführt; aber man kann sich nicht verhehlen, daß ihr ein roher Egoismus zu Grunde liegt, dessen Losung heißt: „Geh Du weg, damit ich den Platz einnehme." Dieser Grundsatz ist einer wirklich humanen Zeit unwürdig. Er hat seine Schuldigkeit gethan und darf nicht auf ewig die Welt beherrschen. Seine Stelle muß mehr und mehr das Princip der Assoziation, der gemeinschaftlichen Arbeit einnehmen, der ganz gewiß die Zukunft gehört. Schon gegenwärtig ist hie und da, in schwachen Anfängen, eine gewisse Organisation der geistigen Arbeit auf Grundlage dieses Princips eingetreten und z. B. von Aerzten versucht worden. Es ist unmöglich jetzt zu sagen, wie sich die Organisation der Geistesarbeit mit der Zeit gestalten wird; es handelt sich hier nur darum auf das Prinzip und seine hygienische Bedeutung aufmerksam zu machen.

Die ungeheure Menschenmasse, die sich mit mechanischer, sog. körperlicher Arbeit beschäftigt, läßt sich nach den Eigenthümlichkeiten ihrer Berufsthätigkeit und nach den Besonderheiten ihrer Lebensverhältnisse in einige große Gruppen eintheilen. Die bedeutendsten derselben sind: Armee und Flotte, Landarbeiter, das Personal der Verkehrsanstalten, die Bergleute und endlich die in Fabriken und im Handwerke Beschäftigten. — Es ist hier nicht möglich die mit allen diesen Berufsarten verbundenen Gesundheitsgefahren eingehend zu besprechen, und es kann deßhalb nur meine Aufgabe sein die Gesichtspunkte anzudeuten, welche bei der Beurtheilung der Gesundheitsverhältnisse der einzelnen Berufsarten und bei der Auswahl der Mittel zu ihrer Verbesserung maßgebend sein müssen. Mechanische Beschäftigung (Muskelarbeit).

Der Eintritt in den Militärdienst versetzt den Menschen in ganz neue Lebensverhältnisse. Die ungewohnte Dressur, die für den Neuling mit Anstrengung verbundenen Uebungen, der Wachtdienst, das Leben in den Kasernen, — Alles das muß auf den jungen Mann, welcher bis dahin an Freiheit der Bewegung gewohnt war, einen ähnlichen Eindruck machen, wie der Eintritt in die Schule auf das Kind. In früheren Zeiten, wo man den hygienischen Verhältnissen des Soldatenlebens wenig Beachtung schenkte, war deßhalb die Sterblichkeit in allen Armeen eine ungemein große und übertraf um ein Vielfaches die Sterblichkeit der männlichen Civilbevölkerung derselben Altersstufe. Gegenwärtig liegt die Sache für das Militär günstiger. Der Soldat nimmt jetzt eine bevorzugte Stellung ein, und seit die europäischen Staaten ihre Stärke in den Armeen sehen, hat man ihn zweckmäßiger zu ernähren begonnen, hat seine Wohnungsverhältnisse, soviel thunlich, gebessert, seine Kleidung und Ausrüstung gesundheitlichen Forderungen entsprechender gemacht und auch bei den Uebungen und Märschen mehr auf die wirkliche Leistungsfähigkeit Rücksicht genommen als früher. Unter dem Einflusse dieser günstigen Verhältnisse, zu denen Der Soldat.

man auch die allgemein eingetretene Verkürzung der Dienstzeit rechnen muß, ist die Sterblichkeit in den Armeen überall in merkbarer Abnahme begriffen, und man kann sagen, daß dieselbe fast in allen Staaten nicht mehr viel bedeutender ist als die Sterblichkeit der entsprechenden Altersklasse in der Civilbevölkerung. In Deutschland, England und Frankreich kommen 8—12 Todesfälle auf 1000 Mann Iststärke; die österreichische Armee hat allerdings immer noch eine Mortalität von 14—15, die russische eine soche von 15—18 auf 1000. — Die wirkliche Sterblichkeit unter den zum Militärdienst Herangezogenen übertrifft jedoch die oben genannten Zahlen um eine nicht unbedeutende, aber nicht näher zu bestimmende Größe. Man darf nämlich nicht vergessen, daß während der Dienstzeit beständig zahlreiche Entlassungen Solcher stattfinden, die im Dienste erkrankt und untauglich geworden sind: für die deutsche Armee beträgt die Zahl dieser Entlassungen gegenwärtig jährlich 30 bis 40 auf 1000 Mann Iststärke und auch in den Armeen anderer Staaten ist sie nicht unbedeutend. Nun handelt es sich allerdings hiebei nicht immer um Krankheiten, welche die Lebensdauer verkürzen können, aber doch ist gewiß, daß diese Entlassungen die offizielle Sterblichkeitsziffer der Armeen auf künstliche Weise herabsetzen. Außerdem ist zu bedenken, daß die Armee nur gesunde und kräftige Leute aufnimmt, so daß eigentlich ihre Sterblichkeit erheblich geringer sein müßte als diejenige der gleichaltrigen männlichen Civilbevölkerung, die ja zum großen Theil aus solchen Individuen besteht, welche zum Militärdienst untauglich befunden wurden.

Sterblichkeitsziffer in den Armeen.

Ueber die Zahl und Art der vorwiegenden Erkrankungen in den Armeen, sowie über die Entstehungsursachen dieser Krankheiten, kann man sich kein richtiges Bild machen, weil es noch in keiner einzigen Armee eine für statistische Verarbeitung taugliche Bezeichnung und Eintheilung der einzelnen Krankheitsformen (Nomenklatur) gibt. So kann man z. B. die Angabe, daß ungefähr ein Drittel der Todesfälle auf „typhöse" Krankheiten komme, statistisch gar nicht verwerthen, denn die in dieser Rubrik zusammengeworfenen

Hauptsächlichste Todesursachen.

Krankheiten sind ganz verschiedener Natur und haben verschiedene Entstehungsursachen (wie z. B. Flecktyphus und Unterleibstyphus). Eine sehr verbreitete Todesursache ist die Lungenschwindsucht, denn auf ihre Rechnung kommen in der Armee selbst $^1/_4$—$^1/_3$ aller Todesfälle; außerdem stirbt an dieser Krankheit ein gut Theil der aus dem Dienste als untauglich Entlassenen.

Diensttauglichkeit.

Je widerstandsfähiger der junge Mann in die Armee eintritt, desto mehr ist er im Allgemeinen berechtigt zu hoffen, daß er die Dienstzeit ohne wesentliche Einbuße an seiner Gesundheit durchmachen werde. Es müßte also eigentlich gefordert werden, daß der Dienstantritt erst mit Vollendung der körperlichen Entwicklung stattfinde. Leider ist dies unter den bestehenden Verhältnissen nicht möglich, denn das Wachsthum des Knochengerüstes und die Zunahme seiner Festigkeit dauern bis zum 25. Lebensjahre und darüber hinaus. Jedenfalls sollten junge Leute von weniger als 20—21 Jahren nicht in die Armee aufgenommen werden, da die Erfahrung gezeigt hat, daß sie einem strengeren Dienste nicht gewachsen sind.

Man hat vielfach versucht die Diensttauglichkeit nach der Körpergröße, dem Gewichte, dem Brustumfange und der Muskelkraft zu bestimmen; doch ist dies bis jetzt nicht in wünschenswerther Weise gelungen. Es existirt wohl ein gewisses Verhältniß zwischen diesen Maaßen und dem Grade der Widerstandsfähigkeit eines Menschen, aber dieses Verhältniß ist, wenn auch vielleicht ein gesetzmäßiges, so doch jedenfalls kein einfaches und ein uns wesentlich noch unbekanntes, so daß man sich vorderhand, bei der Beurtheilung der Diensttauglichkeit eines jungen Mannes, nicht ausschließlich von Größe, Gewicht und Brustumfang bestimmen lassen darf, sondern wesentlich darauf angewiesen ist den Gesammteindruck zu berücksichtigen, welchen der Gestellungspflichtige macht. Da hiebei die persönliche Meinung der Rekrutirungsbeamten eine große Rolle spielt, so sind natürlich Fehler nicht zu vermeiden, und hieraus erklärt sich auch zum Theil die große Anzahl der Entlassungen im ersten Dienstjahre. Eine große

Aufmerksamkeit wird von den Militärärzten seit längerer Zeit dem Verhältnisse zwischen Brustumfang und Körperlänge zugeschrieben, und man ist im Allgemeinen zu der Ueberzeugung gekommen, daß bei gut entwickelten, gesunden, erwachsenen Männern der Umfang des Thorax, auf der Höhe der Brustwarzen gemessen, die Hälfte der Körperlänge um 2—4 Centimeter übertreffen soll. In Wirklichkeit scheint die Brustentwicklung bei der männlichen Bevölkerung der europäischen Staaten ein solches Durchschnittsmaaß nicht zu erreichen: so z. B. betrug das Uebergewicht des Brustumfanges über die Hälfte der Körperlänge bei 450,000 Oesterreichern, die sich zum Kriegsdienst einstellen mußten, nur 0.6 Centimeter; bei 34.4 Proz. aller Gemessenen war der Brustumfang geringer als die halbe Körperlänge, bei 23.9 Proz. erreichte er dieselbe und bei 41.7 Proz. übertraf er sie. Ich will noch erwähnen, daß erfahrungsgemäß bei sehr hochgewachsenen Menschen die Entwicklung der Brust im Breitendurchmesser sehr oft zurückbleibt, so daß der Brustumfang die halbe Körperlänge nicht erreicht. Diese Thatsache stimmt auch mit der Beobachtung, daß junge Männer von hohem Wuchse im Allgemeinen weniger widerstandsfähig und also auch weniger diensttauglich sind als mittelgroße.

Allgemeine Lebensverhältnisse der Soldaten.

Trotz der in neuerer Zeit immer steigenden Sorgfalt, mit welcher man die allgemeinen Lebensverhältnisse der Soldaten zu verbessern sucht, sind dieselben doch noch in vielen Beziehungen mangelhaft. Unterkunft und Ernährung lassen oft Manches zu wünschen übrig, die Kleidung ist nicht selten unpraktisch, die Pflege der Haut ungenügend. Wo es sich um Verbesserung dieser Zustände handelt, müssen im Allgemeinen die in früheren Kapiteln besprochenen Prinzipien maßgebend sein, auf die ich hier verweise; die Sorge für zweckmäßige Ernährung und für größere Körperreinlichkeit haben in dem daselbst angedeuteten Sinne zu geschehen. Die in neuerer Zeit überhandnehmende Einrichtung stehender Lager, wo die Soldaten in Zelten und Baraken wohnen, sowie der zeitweilige Aufenthalt der Truppen in Lagern während der Sommermonate, sind von sehr günstigem Einfluß

auf die Gesundheitsverhältnisse: in den stehenden Lagern von Chalons in Frankreich und auch in dem Sommerlager von Kraßnoje Sselo bei Petersburg war von jeher die Sterblichkeit unter den Truppen eine auffallend geringe. Unterbringung der Truppen in Bürgerquartieren ist im Interesse der öffentlichen Gesundheit möglichst zu vermeiden.

Sorge für Gesundheit während d dienstlichen Beschäftigungen.

Während der dienstlichen Beschäftigungen selbst könnte die Gesundheit des Soldaten mehr geschützt werden als dies bis in die neueste Zeit hinein üblich war. Hauptsächlich ist der Soldat vor allzustarker Anstrengung und allzu einförmiger Beschäftigung, sowie vor allzu rascher Abkühlung und vor Ueberhitzung seines Körpers zu bewahren. Die Belastung des Infanteristen, die gegenwärtig fast in allen Staaten ungefähr 30 Kilogramm beträgt, könnte nach dem Urtheile zahlreicher Sachverständiger auf 25 Kilogramm oder noch weiter herabgesetzt werden, wodurch natürlich die Leistungsfähigkeit des Soldaten erhöht würde. Die Kleidung, die Dauer der Uebungen und Märsche und die hiezu zu benutzenden Tagesstunden müssen den Witterungsverhältnissen entsprechen. Bei länger dauernden Märschen sollten im Tage nicht mehr als 25 Kilometer zurückgelegt werden; als höchste Marschleistung, wenn der Marsch nur einen Tag dauert, kann man wohl 50 Kilometer betrachten, für zwei Tage 70 Kilometer. Das Marschiren in geschlossenen Kolonnen sollte aus früher angeführten Gründen vermieden werden; man sollte überhaupt beim Marschiren dem Soldaten die Freiheit lassen sich so einzurichten, wie dies ein gewöhnlicher Fußgänger thut.

Der Seemann.

Die Gesundheitsverhältnisse der Matrosen und Seesoldaten sind ungünstiger als diejenigen der Landarmee. Die Sterblichkeit betrug in der englischen Flotte früher 14 vom 1000 und beläuft sich gegenwärtig noch auf 11—12; in der russischen Flotte steigt sie bis auf 20 vom 1000. Hiebei sind nur die im Dienste selbst Gestorbenen gezählt, während Diejenigen, welche als untauglich aus dem Dienste

entlassen werden (20—40 auf 1000) und von denen ja auch jedes Jahr eine gewisse Zahl stirbt, nicht mitgerechnet sind.

Wichtigste Todesursachen.

Die häufigste Todesursache bei der Mannschaft der Seeschiffe ist die Lungenschwindsucht, da 20—30 und mehr Prozent der Gesammtmortalität auf ihre Rechnung kommen; an typhösen Leiden sterben 13—20 Proz. aller Gestorbenen, an schnell verlaufenden Erkrankungen der Brustorgane 9—13 Proz., an allgemeinen Ernährungsstörungen 9—15 Proz. Die typhösen Krankheiten betreffen hauptsächlich die Rekruten, während die Schwindsucht mehr ältere Seeleute hinrafft.

Schädlichkeiten des Seemannslebens.

Die Gesundheitsgefahren, denen der Seemann (Unglücksfälle durch Stürme etc. abgerechnet) ausgesetzt ist, liegen in den Besonderheiten seiner Behausung, seiner Ernährung und seiner Beschäftigung. — Die Wohnräume der Seeschiffe lassen in Beziehung auf ihre rel. Größe und auf Beschaffenheit ihrer Luft meist sehr viel zu wünschen übrig. Dies bezieht sich namentlich auf Transportschiffe, in deren Räumen, bei allzustarker Belegung und ungenügender Ventilation, die Höhe der Temperatur und die Verunreinigung der Luft einen oft schwer auszuhaltenden Grad erreichen. Nicht selten kommen nur 2—3 Kubikmeter Luftraum auf den Menschen, und der Kohlesäuregehalt der Luft wurde in solchen Räumen zu 1—1.5 Proz. gefunden. Die Ventilation namentlich der unteren Schiffsräume, die ja, weil sie unter Wasser liegen, des natürlichen Luftwechsels durch die Wände entbehren, wird allzuoft vernachlässigt; die unteren Theile des Schiffskörpers werden dadurch zu förmlichen Behältern schlechter Luft und tragen viel zur Verderbniß der Luft in den über ihnen liegenden Räumen bei. Die in dieser Beziehung herrschende Nachlässigkeit kann nicht durch den Hinweis auf die mit der Einrichtung einer künstlichen Ventilation verbundenen Schwierigkeiten entschuldigt werden, denn man verfügt, wenigstens auf Dampfschiffen, über eine Wärmequelle, die leicht für den Luftwechsel (durch Aspiration) verwendet werden kann. Die künstliche Ventilation durch Ein-

treibung frischer Luft ist namentlich nothwendig auf Panzerschiffen, bei denen der natürliche Luftwechsel sehr beschränkt ist. Zur Luftverunreinigung auf den Schiffen trägt mitunter auch faulendes Kielwasser erheblich bei.

Die Ernährung der Seeleute litt in früherer Zeit auf länger dauernden Seereisen hauptsächlich unter dem Mangel an frischem Fleische und frischem Gemüse. Es ist noch nicht lange her, seit das Pöckelfleisch beinahe die einzige Fleischspeise auf Schiffen war. Mit der Verkürzung der Seereisen durch Einführung der Dampfschiffe und mit Vervollkommnung der Konservirungsmethoden des Fleisches und der Gemüse ist es in dieser Hinsicht bedeutend besser geworden. Namentlich hat der Skorbut sehr abgenommen; doch kommen z. B. in der russischen Flotte auf 1000 Erkrankungen immer noch etwa 35 Fälle von Skorbut vor. — Die Trinkwasserversorgung der Seeschiffe hat sich ebenfalls wesentlich gebessert, doch wird auf Transport- und Auswandererschiffen diesem Punkte nicht immer die gebührende Rücksicht geschenkt. Bleigefäße zur Aufbewahrung des Wassers sind zu vermeiden; am besten sind eiserne Kasten. Ein geeigneter Destillirapparat sollte auf keinem Schiffe fehlen.

Häufigen Störungen in der Wärmeökonomie des Körpers sind sowohl die auf dem Verdecke beschäftigten Matrosen, als auch (auf Dampfschiffen) die Maschinisten und Heizer ausgesetzt. Die letzteren haben eine sehr hohe Luft-Temperatur (oft 45—50° Cels. und noch mehr) und außerdem die strahlende Wärme des Feuerheerdes auszuhalten: auf Schiffen der deutschen Mittelmeerflotte hat man, bei herrschendem Sirokko, im Heizraume 72° Cels. gefunden; unter solchen Umständen ist es nicht wunderbar, wenn die Heizer ohnmächtig werden und die Temperatur ihres Körpers bis auf 40° steigt. Eine große Gefahr liegt für diese Leute in dem raschen Uebergange aus der Atmosphäre des Maschinenraumes in die frische Luft auf dem Verdecke.

Der Landarbeiter.

Der Einfluß der Berufsthätigkeit des Landmannes ist bis jetzt, sozusagen, noch gar nicht studirt worden, denn

alle statistischen Angaben über Sterblichkeit und Zahl der Erkrankungen unter dem Landvolke beziehen sich nicht auf den eigentlichen Landarbeiter, sondern auf die Bevölkerung der Dörfer überhaupt, im Gegensatz zu derjenigen der Städte. Wenn man aber berücksichtigt, daß der Landarbeit mehrere Momente fehlen, welche z. B. die Arbeit des Handwerkers und des Fabrikarbeiters gefährlich machen, so kann mit ziemlicher Sicherheit angenommen werden, daß sie im Allgemeinen der Gesundheit günstig ist. Der Bauer arbeitet nicht in der mit Staub und schädlichen Dünsten verunreinigten Luft der Fabriksääle und Werkstätten, sondern vorzugsweise draußen, im Freien; er ist ferner nicht gezwungen maschinenmäßig, Tag für Tag, eine bestimmte Anzahl von Stunden zu arbeiten, wie die Arbeiter einer Fabrik, sondern ist in jeder Beziehung freier. Allerdings gibt es Zeiten, wo seine Arbeit hart und sein Tagewerk lang und beschwerlich ist, auch hat er oft den Unbilden der Witterung zu trotzen; aber diese Einflüsse, wenn sie ein gewisses Maaß nicht überschreiten, dienen eher dazu, den Landarbeiter widerstands- und leistungsfähiger zu machen, als ihn zu schwächen. Die Freiheit der Bewegung, der Umstand, daß er nicht zur Maschine wird, wie der Fabrikarbeiter, sind ganz gewiß von wesentlich günstigem Einfluß auf die Gesundheit des Landmannes. Wenn seine Beschäftigung an und für sich besonders schädliche Folgen hätte, so müßte sich dies wohl in einer Vermehrung der Sterblichkeit im Sommer und Herbst ausdrücken, da gerade zu dieser Zeit die Arbeit draußen auf dem Felde am regsten vor sich geht. Es verhält sich nun aber gerade umgekehrt: Sommer und Herbst zeigen auf dem Lande (wenn man von der Kindersterblichkeit absieht) die geringste, Winter und Frühjahr die größte Sterblichkeit. Der Aufenthalt zu Hause (das Stubenhocken) während der kalten Jahreszeit ist also dem Landmanne gefährlicher als die Feldarbeit, und man kann gewiß mit Recht sagen, daß die Sterblichkeits- und Erkrankungsziffer der Landbevölkerung nur in geringem Grade von der Art ihrer Beschäftigung, wohl aber in hohem Maaße von den allgemeinen

Lebensverhältnissen bedingt wird, die allerdings sehr oft äußerst ungünstige sind. Dies gilt namentlich von der Beschaffenheit der Wohnung, die wir weiter oben schon besprochen haben, und von der Ernährung. Der wohlhabende Bauer ist allerdings immer gut genährt, aber der Taglöhner und der kleine Eigenthümer leiden besonders zur Zeit von Mißernten bedenklichen Nahrungsmangel. In hohem Maaße ist dies der Fall bei socialen Zuständen, wie sie in England und auch zum Theil in Nord- und Nordostdeutschland existiren, wo sich alles Land im Besitze einzelner Personen befindet und von einer Masse kleiner Pächter und Taglöhner bebaut wird, oder wo, wie in Rußland, auf dem Gemeindeland und den Parzellen der kleinen Eigenthümer allzugroße Abgaben lasten, so daß das Land seinen Besitzer nicht zu ernähren vermag. Untersuchungen der Kost englischer Landarbeiter haben ergeben, daß dieselbe oft nur 72 Gramm Eiweiß und 478 Gramm stickstofffreier Nahrungsmittel (Fette und Kohlenhydrate) enthält, daß sie also eine eigentliche Hungerkost genannt werden muß, bei welcher der Organismus bald tiefere Störungen erleidet, die seine Leistungsfähigkeit sehr herabsetzen. Auch von anderen Seiten her ist bekannt, daß die Nahrung des Landtagelöhners arm an Fleisch und Fett ist und daß Vielen das Fleisch geradezu unzugänglich ist. Sogar die Milch, dieses natürlichste Nahrungsmittel des Landvolkes, ist auf vielen Dörfern kaum mehr zu haben, weil sie an die Käsereien verkauft wird. Unter diesen Verhältnissen muß man sich sogar darüber wundern, daß im Allgemeinen doch die Sterblichkeit auf dem Lande geringer ist als in den Städten, und weit entfernt, der Arbeit in Feld, Wald und Weingärten einen ungünstigen Einfluß zuzuschreiben, muß man vielmehr sagen, daß sie, im Gegentheil, die schädliche Wirkung der übrigen, nur zu oft unvortheilhaften Lebensverhältnisse abschwächt und den Landmann gesund erhält. Deßhalb würde auch eine Verbindung von Fabrikarbeit mit Feldarbeit im richtigen Verhältniß sehr dazu beitragen, die industriellen Arbeiter gesunder zu machen.

Das Eisenbahnpersonal.

Was das Personal der Verkehrsanstalten betrifft, so habe ich nur einige Worte über das Zugpersonal, die Bahnwärter und die Arbeiter des Stationsdienstes zu sagen; die Arbeiter in den Werkstätten stellen sich in Bezug auf die hygienischen Verhältnisse ihrer Beschäftigung den Fabrikarbeitern zur Seite. — Das Zugpersonal leidet, abgesehen von Unglücksfällen, die mit dem Zuge selbst passiren können, durch die fortwährende Unruhe und Erschütterung während der Fahrt und durch die in hohem Grade angestrengte Aufmerksamkeit, welche der Dienst erfordert. Die Erschütterung ist namentlich stark für Heizer und Maschinenführer. Ein Ungewohnter fühlt sich schon nach einer kurzen Fahrt auf der Lokomotive unwohl und zerschlagen. Nach und nach gewöhnt man sich daran, aber allzulange Fahrten wirken auch später noch ungünstig und man beobachtet zuweilen bei den Lokomotivführern Schlaflosigkeit, große Aufregung, Kopfschmerz und sogar Abnahme der geistigen Fähigkeiten. Es sollte deßhalb die durchschnittliche tägliche Fahrstrecke für einen Maschinisten 100—120 Kilometer nicht übersteigen, und die auf einmal, ohne Unterbrechung, zurückzulegende Fahrstrecke sollte nicht mehr als 400 Kilometer (auf Personenzügen) betragen. — Der Dienst der Bahn- und Weichenwärter ist schwer, wegen der Nothwendigkeit beständig auf dem Posten sein zu müssen, wodurch oft der Schlaf gestört wird, und wegen der großen Verantwortlichkeit, die auf diesen Leuten lastet. Die Bahnverwaltungen sparen oft am unrechten Orte, indem sie die Zahl der Bahnwärter allzu knapp bemessen. — Die bei Arrangirung der Züge in den Stationen beschäftigten Arbeiter sind vielfach Unglücksfällen ausgesetzt. Sie haben solche unglückliche Zufälle oft ihrer eigenen Unvorsichtigkeit zuzuschreiben, indem sie sich auf ihre Geschicklichkeit und Behendigkeit allzusehr verlassen. Aber eine weit größere Zahl der Unglücksfälle kommt auf Rechnung mangelhafter Einrichtung der Stationen: es ist z. B. Thatsache, daß in England, wo die Umstellung der Wagen vorzugsweise durch Drehscheiben stattfindet,

viel weniger Bedienstete verunglücken als anderswo, wo die Arrangirung der Züge mittelst Weichen geschieht und wo die Lokomotiven fortwährend in den Stationen hin und hersausen. Es ist noch hervorzuheben, daß von den im Laufe eines Jahres durch die Eisenbahnen Verunglückten immer mehr als die Hälfte dem Bahnpersonal selbst angehört. — Wie sehr die Erkrankungshäufigkeit von den Eigenthümlichkeiten der Berufsthätigkeit abhängig ist, geht daraus hervor, daß nach sehr zuverlässigen statistischen Daten bei Maschinisten (Lokomotivführern), Heizern und Konduktoren (Schaffnern) die wirkliche Zahl der Erkrankungen die nach der Wahrscheinlichkeitsrechnung zu erwartende Erkrankungshäufigkeit um's Doppelte übertrifft, während die Bediensteten der Expedition und der Bahnverwaltungen in der That nur die Hälfte der zu erwartenden Erkrankungsfälle aufweisen. Die Maschinisten, Heizer, Schaffner, Bahn- und Weichenwärter erkranken vorzugsweise an Rheumatismus und Leiden der Brustorgane, die Maschinenarbeiter werden rel. am häufigsten von Unglücksfällen betroffen, die Stationsbeamten u. s. w. weisen die rel. größte Zahl von Erkrankungen des Herzens und der Blutgefäße auf.

Bergleute u. Hüttenarbeiter.

Die Arbeit in Berg- und Hüttenwerken verleiht der Bevölkerung einen ganz besonderen Charakter, durch den sie sich auch geistig wesentlich von der städtischen Fabrikbevölkerung unterscheidet. Im Allgemeinen ist der Einfluß der Bergwerksarbeit auf den Körper kein günstiger. Am Ural sind die Bergarbeiter durchschnittlich kleiner als die männliche Bevölkerung Europa's ist. Dasselbe wird über englische Bergarbeiter berichtet. Allgemein macht man die Beobachtung, daß die Bergleute rasch altern, so daß mit 50 Jahren der Arbeiter ein Greis zu sein pflegt. Uebrigens schwankt der Gesundheitszustand je nach der Beschaffenheit der Bergwerke. Wo die Schachte und Strecken trocken gehalten werden, gut ventilirt und hinlänglich weit sind, wo auch für die allgemeinen Lebensverhältnisse der Arbeiter etwas gethan wird, da macht

sich der ungünstige Einfluß der unterirdischen Arbeit weniger geltend.

Sterblichkeits- und Erkrankungsziffer.

Die Sterblichkeit ist nach den vorhandenen statistischen Angaben unter den Bergleuten bedeutend größer als unter der übrigen männlichen Bevölkerung derselben Altersklassen; namentlich groß ist sie unter Arbeitern, die das 30igste Lebensjahr überschritten haben, sodaß zwischen 40 und 60 Jahren unter den Bergleuten doppelt soviele sterben als in der übrigen Bevölkerung desselben Alters. Bei den Hüttenarbeitern scheint sie geringer zu sein als bei den „unter Tage" Beschäftigten. — Viele Grubenarbeiter verlieren ihr Leben durch Unglücksfälle, und zwar in den deutschen Kohlengruben jährlich ungefähr 2 auf 1000, in Belgien etwa 3, in England 4—5 und in einigen englischen Kohlendistrikten sogar mehr als 7 von 1000 Arbeitern!

Unter den Erkrankungen, die sich bei den Bergleuten am häufigsten einstellen, ist hervorzuheben die sog. „Bergsucht," eine tiefe Ernährungsstörung, der Bleichsucht der Frauen ähnlich; sie beruht auf einer mangelhaften Blutbildung, die vermuthlich dem Umstande zuzuschreiben ist, daß der Körper des Bergmanns dem Einflusse der frischen Luft und des Tageslichtes täglich wenigstens 8—10 Stunden hindurch gänzlich entzogen ist. Die Krankheit befällt namentlich Kinder und junge Leute, verschont aber auch kräftige Männer nicht. Der Tod erfolgt unter den Erscheinungen allgemeiner Wassersucht und einer auf's Aeußerste abgeschwächten Herzthätigkeit. Der günstige Einfluß einer Behandlung mit Eisenpräparaten deutet darauf hin, daß bei der Bergsucht wesentlich die Bildung und Ernährung der rothen Blutkörperchen leidet. Eine vollkommene Wiederherstellung ist selten.

Sehr häufig erkranken die Arbeiter an Lungenleiden, und zwar sind dieselben nicht zum geringsten Theile der Einathmung von Staub zuzuschreiben. Am meisten entwickelt sich dieser Staub in Kohlengruben. Die feinen Kohlentheilchen dringen bis in die Lungenbläschen und durch die Wandungen

derselben sogar in's Lungengewebe selbst hinein; doch rufen sie dort nicht so oft, wie man früher glaubte, bedeutendere Zerstörungen hervor, weil sie das Gewebe wenig verletzen. Es ist jetzt bekannt, daß Lungenschwindsucht unter den Kohlenarbeitern selten vorkommt. Da es aber doch nicht ganz ohne Reizung der Lunge abgeht, sind Bronchialkatarrhe bei diesen Leuten eine sehr häufige Erscheinung; die Katarrhe führen dann nicht selten zur Erweiterung der Lungenbläschen (Emphysem), wodurch die letzteren ihre Elastizität verlieren, und so kommt schließlich das bekannte Asthma (Schwerathmigkeit) der Grubenarbeiter zu Stande. — In den Metallbergwerken ist die Lungenschwindsucht häufiger als in den Kohlengruben: sie ist theilweise dem Eindringen metallischen und mineralischen Staubes in die Lungen zuzuschreiben, der wegen seiner Härte und seiner scharfen Ecken sehr verletzend wirkt; wesentlich aber kommt sie doch wohl auf Rechnung allgemeiner, ungünstiger Lebensverhältnisse oder unmittelbarer Infektion. In England soll die Sterblichkeit an Lungenkrankheiten unter den Bergleuten im Alter von 40—60 Jahren 4—5 mal größer sein als unter der übrigen Bevölkerung desselben Alters.

In großer Zahl kommen bei den Bergleuten rheumatische Leiden vor. Die Lufttemperatur ist nämlich an den Arbeitsstätten in den Bergwerken oft sehr hoch, während in den größeren Strecken und in den Schachten zuweilen frische Luftströmungen herrschen. Es kommt also leicht vor, daß die Arbeiter mit erhitztem, schwitzendem Leibe sich einem kalten Luftstrom aussetzen müssen, wobei die Wärmeökonomie des Körpers eine plötzliche Störung erleidet und im Blutkreislaufe rasche und bedeutende Umwälzungen vorkommen.

In vielen Bergwerken sind die Arbeiter Vergiftungen ausgesetzt, von denen namentlich die Quecksilber- und Bleivergiftungen hervorzuheben sind. — Die Quecksilbervergiftung entsteht durch Einathmen der Dämpfe dieses Metalles. Sie kommt deßhalb häufiger bei den Hüttenarbeitern vor als bei den eigentlichen Grubenarbeitern. In leichtem Grade zeigen fast alle Arbeiter die Erscheinungen

der Vergiftung; stärkere Grade derselben machen ungefähr 10 Proz. aller Erkrankungen unter den Arbeitern überhaupt aus. Am meisten leiden dabei die Verdauungsorgane und in späteren Stadien der Vergiftung Gehirn und Nervensystem, so daß dann Lähmungen einzelner Muskelgruppen und geistige Störungen auftreten. — Die Bleivergiftung, die beim Blei- und Silberbau vorkommt, ist recht häufig, doch leiden auch hier wieder mehr die Hüttenarbeiter, die das Metall aus dem Erz gewinnen, als die Grubenleute. Die Aufnahme des Bleies in den Körper geschieht in Form von Staub und Dämpfen; die Dämpfe sind gefährlicher als der Staub. Das Blei geht in alle Organe über; am meisten lagert es sich in den Knochen ab. Die Erscheinungen der Bleivergiftung sind sehr mannigfaltig; ich erwähne hier nur die allgemeine Ernährungsstörung mit Abmagerung (Bleikachexie), dann die Erkrankungen des Nervensystems, die zu Schmerzen in den Gliedern und Verlust des Empfindungsvermögens (Bleikolik, Bleianästhesie) Veranlassung geben, ferner die Lähmungen einzelner Muskelgruppen, und endlich die Störungen der Gehirnthätigkeit. Fast alle Arbeiter sind bis zu einem gewissen Grade vergiftet und es kommt vor, daß sich 80—90 Proz. derselben ärztlich behandeln lassen.

Ungünstige Arbeitsbedingungen.

Die Verhältnisse, unter welchen die Arbeit in den Bergwerken vor sich geht, geben vielfach zu Störungen der Gesundheit und zu Unglücksfällen Veranlassung. — Das Hinuntersteigen in den Schacht und das Aufsteigen aus demselben geschieht bis auf den heutigen Tag vorzugsweise mit Hülfe von Leitern. Bei tiefen Schachten ist dies ungeheuer ermüdend, namentlich bringt das Heraufklettern aus dem Schacht nach 8—10stündiger Arbeit den Organismus fürchterlich herunter. Viele Bergleute wären auch nach langjähriger Arbeit wohl noch im Stande ihre Beschäftigung fortzusetzen, aber das Hinunter- und Heraufsteigen an den Leitern geht nicht mehr (sie sind bergfertig). Statt der Leitern benutzt man zuweilen das Seil mit irgend einer freihängenden Vorrichtung (Korb, Stuhl u. dgl.), welche die Arbeiter aufnimmt.

Hiebei wird ihre Kraft geschont, aber es kommen leicht Unglücksfälle vor (Brechen des Seiles, Herabstürzen von Balken, Steinen u. dgl. auf die Arbeiter). Noch häufiger sind die Unglücksfälle bei Anwendung der sog. Fahrkünste, die aus zwei mit Tritten und Handhaben versehenen Stangen bestehen, welche sich abwechselnd auf und niederbewegen, so daß, während die eine aufsteigt, die andere niedergeht; hiebei muß der Arbeiter schnell von der einen Stange auf die andere übertreten. Durch langjährige Uebung sollen sich übrigens die Arbeiter an diese Vorrichtung gewöhnen, so daß dieselbe beinahe gefahrlos wird. Die bequemste Art des Auf- und Absteigens ist jedenfalls diejenige mittelst des sog. Förderstuhles, eines oben gedeckten Kastens, der sich in hölzernen oder eisernen Geleisen im Schachte auf- und abbewegt. Er ermöglicht eine sehr rasche Förderung und ist bei vorsichtiger Ueberwachung des aus Eisendraht bestehenden Seiles und der Fördermaschine gefahrlos zu nennen, namentlich seit man über geeignete Schutzvorrichtungen verfügt, welche bei plötzlichem Reißen des Drahtseiles das Hinunterstürzen des Fahrstuhles zu verhindern im Stande sind. Leider werden die Fahrstühle fast ausschließlich zum Fördern der Kohle und der Erze benutzt, und nur selten ist es den Arbeitern vergönnt, sich auf diese Weise das Hinab- und Heraufsteigen zu erleichtern.

Der Beginn der Arbeit in den Bergwerken fällt durchschnittlich auf 3—4 Uhr Morgens; meist findet ein- oder zweimaliger Wechsel der Arbeiter statt. Einer eigentlichen Nachtruhe erfreuen sich die wenigsten Bergleute. Die Dauer der Arbeitszeit beläuft sich im Allgemeinen auf 8 Stunden. Sowohl freiwillige als erzwungene Ueberarbeit kommt allerdings vor. Namentlich wird aus England über Mißbrauch der Kinder durch Ueberarbeit in den Bergwerken geklagt.

Die Körperstellung bei der Arbeit ist oft eine sehr unnatürliche. Dies gilt besonders von Kohlengruben, wenn die Kohlen-führende Schicht sehr schmal ist. Es kommt vor, daß die Höhe einzelner Gänge nur 60—70 Centimeter be-

trägt, wobei dann selbstverständlich in kauernder, gebückter und sogar liegender Stellung gearbeitet werden muß. Für diesen Fall sind die Arbeiter mit Brettern aus weichem Holz versehen. Es ist schwer sich vorzustellen, wie ermüdend und moralisch niederdrückend die 8stündige Arbeit unter solchen Verhältnissen sein muß. Die natürliche Harmonie der einzelnen Körpertheile wird hiebei dauernd gestört durch Verkrümmungen der Wirbelsäule und des Beckens. — Ebenso wenig beneidenswerth ist bei niedrigen und engen Gängen die Lage derjenigen Arbeiter, welche das gewonnene Material von den Arbeitsstätten zum Förderschachte schaffen (Schlepper). Hiezu werden gerne Kinder verwendet, und die Schilderungen, die noch vor kurzer Zeit englische und französische Schriftsteller über die Lage dieser unglücklichen Geschöpfe machten, sind wirklich haarsträubend; auch die neueren und in vielen Beziehungen verbesserten Bergwerksgesetze haben diesem Unfug noch nicht in wünschbarer Weise steuern können.

Die „Wetter.“ Die Luft in den Bergwerken kann aus zahlreichen Gründen eine schädliche Beschaffenheit haben. Ihre Temperatur beträgt an den Arbeitsstätten oft 30—35° Cels. Die Ausdünstungen der Arbeiter, der Geruch faulender Excremente, der Rauch schlecht brennender Grubenlampen u. dergl. sind bei mangelhafter Ventilation schon hinreichend die Luft in jedem Bergwerk unrein zu machen. Aber am meisten Gefahren drohen den Arbeitern von Seite der Luft in den Kohlengruben. Die Kohle hat bekanntlich die Eigenschaft gasförmige Körper in großer Menge in sich aufzunehmen, zu verdichten und festzuhalten. Es ist also nicht wunderbar, daß in Kohlenlagern das Material noch einen großen Theil derjenigen Gase enthält, welche bei Bildung der Kohle selbst entstanden sind (leichte und schwere Kohlenwasserstoffe, Kohlensäure, Stickstoff). Es ist ja bekannt, daß auch die schon zu Tage geschaffte Kohle noch lange Zeit solche Gase aushaucht; um so mehr geschieht dies in den Kohlengruben selbst. Je nachdem nun das Eine oder Andere der genannten Gase vor-

wiegt, entstehen die verschiedenen „Wetter". — Eine Luft, die viel Stickstoff und verhältnißmäßig wenig Sauerstoff (20—15 Proz.) enthält, nennt man matte, leichte-schlechte Wetter; sie verursacht in Folge des Sauerstoffmangels Athembeschwerden und kann sogar zu Erstickung Veranlassung geben. — Wenn die Luft sehr viel Kohlensäure (2—7 Proz.) enthält, spricht man von schweren-schlechten Wettern; dieselben können wegen Kohlensäureüberschuß ebenfalls zur Erstickung führen. — Luft, die viel leichte Kohlenwasserstoffe enthält, nennt man schlagende Wetter, feurige Schwaden. Dieselben treten namentlich bei fetter Steinkohle auf. Da diese Gase für das Athmen gleichgültig sind, rufen sie keine Erstickungserscheinungen hervor, wenn neben ihnen genug Sauerstoff da ist; sie werden aber gefährlich durch Explosionen, wenn sie sich in bestimmten Verhältnissen mit Luft mischen und ein Licht in die Nähe gebracht wird: wenn 1 Theil dieser Kohlenwasserstoffe auf 14 Theile Luft kommt, gibt es noch keine Explosion; am stärksten ist die letztere bei einer Mischung von 1 auf 8 - 9; wenn dagegen auf 4—5 Theile Luft 1 Theil leichter Kohlenwasserstoff kommt, so findet wiederum keine Explosion mehr statt. Bei der Explosion entstehen große Mengen von Kohlensäure, welche, mit Stickstoff gemischt, die sogen. Nachschwaden bilden und leicht Erstickung derjenigen Arbeiter verursachen, welche den unmittelbaren Wirkungen der Explosion entgangen sind. — Luft, die größere Mengen von Kohlenoxyd enthält, nennt man brandige Wetter; dieses Gas entsteht namentlich bei unvollkommener Verbrennung des oft in den Galerieen zurückbleibenden Kohlenkleins und kann die bekannten Vergiftungserscheinungen hervorrufen.

Ventilation d. Gruben; Sicherheitslampen.

Gegen die gefährliche Beschaffenheit der Luft in Bergwerken, und namentlich in Kohlengruben, hat man hauptsächlich zwei Mittel — eine fortwährende, ausreichende Ventilation der Gruben und sodann den Gebrauch der Sicherheitslampen. — Leider sind die künstlichen Vorrichtungen zum Luftwechsel in den Bergwerken meist mangel-

haft. Die Schachte selbst und die ihnen zunächst liegenden Strecken sind allerdings zuweilen hinreichend ventilirt, aber selten ist dafür gesorgt, daß die frische Luft auch in die entfernteren Strecken und zu den Arbeitsplätzen in genügender Menge hingelange. In dieser Beziehung ist die Nachlässigkeit der Bergwerksverwaltungen oft unglaublich. Mit der Schwierigkeit der Ausführung können sie sich nicht entschuldigen, da es ja z. B. bei Tunnelbauten möglich ist den Arbeitern auch auf einer Strecke von viel Tausend Metern Länge beständig frische Luft in hinreichender Menge zuzuführen. Die Größe des Luftwechsels muß im Minimum 8—10 Kub.-Met. in der Stunde auf den Kopf betragen. Die Mittel zur Ausführung der künstlichen Ventilation sind die in einem früheren Kapitel angegebenen. Oft wird dieselbe, der Billigkeit halber, durch Aspiration vermittelst eines im sog. Wetterschacht angebrachten Feuers vorgenommen. Die Lufterneuerung durch mechanische Kraft (verschiedene Arten von Ventilatoren) ist jedenfalls sicherer und ausgiebiger, sei es nun, daß die Ventilatoren zum Abführen der verdorbenen Luft oder daß sie zum Eintreiben frischer Luft verwendet werden.

Der Gebrauch der Sicherheitslampen in Gruben, in denen man Explosionen zu befürchten hat, vermindert die Gefahr bedeutend, beseitigt sie jedoch nicht ganz, und bei plötzlichem Austreten großer Massen von Sumpfgas aus der Kohle kann dennoch Explosion erfolgen. Ebenso kann sie hervorgerufen werden durch Oeffnen oder Ausblasen der Lampe von Seiten der Arbeiter. Es müssen deßhalb Vorsichtsmaßregeln getroffen werden, daß dies nicht geschehe.

Bergwerksgesetzgebung u. Inspektion.

Eine gute Gesetzgebung, namentlich aber gutorganisirte Aufsicht über den Betrieb der Bergwerke von Seiten des Staates, könnte die Nachtheile der Bergarbeit für die Gesundheit der Arbeiter und besonders auch die Zahl der Unglücksfälle bedeutend vermindern. Vor allem ist die Arbeit der Kinder in den Bergwerken gänzlich aufzuheben. Außer der Rücksicht auf die Schulpflichtigkeit der Kinder, die mit der Grubenarbeit nicht

zu vereinigen ist, kommt hier in Betracht die Schwierigkeit der Arbeit selbst, durch welche schwächere Organismen leicht ganz zu Grunde gerichtet werden, und dann der demoralisirende Einfluß, welchen die Arbeit „unter Tage" in Gesellschaft erwachsener und oft roher Männer auf die Kinder ausübt. Es ist deßhalb sehr zu bedauern, daß die Gesetzgebung in einzelnen Staaten (Frankreich, England) noch immer gestattet Kinder von 10 Jahren zur Arbeit in den Bergwerken zu verwenden. In Deutschland dürfen junge Leute unter 16 Jahren nur ausnahmsweise unter Tage arbeiten. — Die Frauen sind glücklicherweise in allen europäischen Staaten, mit Ausnahme von Belgien, durch die Gesetzgebung gegen Verwendung zur Bergwerksarbeit geschützt.

Die staatliche Aufsicht über den Betrieb der Bergwerke kann nur dann zu günstigen Resultaten führen, wenn die Aufsichtsbehörden das Recht haben im Nothfalle selbständig aufzutreten und ohne Weiteres die sofortige Ausführung von Maßregeln zu verlangen, welche eine der Gesundheit oder dem Leben der Arbeiter drohende Gefahr beseitigen können. Wo, wie in England, eine langwierige Gerichtsprozedur stattfinden muß, verliert die Inspektion einen großen Theil ihrer Bedeutung. Auch muß die Zahl der Inspektoren so groß sein, daß ein öfterer Besuch der Bergwerke ermöglicht wird.

Fabrikarbeiter und Handwerker.

Die gesundheitlichen Verhältnisse jener zahlreichen und bunten Menge von Arbeitern, die in industriellen Etablissements beschäftigt sind, haben, wegen der großen Mannigfaltigkeit der Gewerbe selbst und der hiebei vorkommenden Schädlichkeiten, auf den ersten Blick wenig Gemeinschaftliches. In der That sind die Gefahren, welche den Arbeitern in den verschiedenen Gewerben drohen, äußerst zahlreich und in ihrer Bedeutung sehr verschieden, auch theilweise noch wenig studirt, so daß eine eingehende Darstellung derselben jedenfalls nicht Aufgabe dieser Schrift sein kann.

Allgemeine Lage der Lohnarbeiter.

Viel mehr Gemeinschaftliches hat die Lage der ganzen Arbeiterwelt, wenn man sie vom ökonomischen Standpunkte aus

betrachtet, und hiezu hat der Hygieniker nicht nur das Recht, sondern sogar die Pflicht, weil die materiellen Verhältnisse sowohl des einzelnen Menschen, als auch ganzer Bevölkerungsgruppen, mit ihrem Gesundheitszustande innig zusammenhängen. Ich möchte sagen, daß der mittelbare Einfluß, welchen die ökonomische Lage der industriellen Arbeiter auf ihren Gesundheitszustand ausübt, nicht geringer, sondern vermuthlich weit höher anzuschlagen ist als die Gefahren, die ihnen direkt von Seite der Berufsthätigkeit drohen. Der Mangel an eigenem Kapital und Kredit, die Unsicherheit der Lage, die materielle Abhängigkeit, die Nothwendigkeit um jeden Preis die vorhandene Arbeitskraft verkaufen zu müssen ꝛc., gestalten die Lebensverhältnisse der Arbeiterwelt oft äußerst gesundheitswidrig und bilden, im Vereine mit der vielerorts mangelhaften Bildung der Arbeiter, eine Grundlage, auf welcher das Siechthum üppig emporwuchert und der Tod eine reiche Ernte findet. In dieser Beziehung existirt auch kein prinzipieller Unterschied zwischen gut- und schlechtbezahlten Arbeitern, denn die ersteren können durch Krisen und Geschäftsstockungen jeden Augenblick aufs Pflaster geworfen werden und befinden sich dann in derselben Lage wie ihre schlechter gestellten Genossen.

Gesundheitsverhältnisse.

Leider besitzen wir gegenwärtig noch wenig zuverlässiges statistisches Material zu einer wissenschaftlich begründeten Beurtheilung der Gesundheitsverhältnisse der industriellen Arbeiter, und wir müssen genaue Studien über Erkrankungshäufigkeit und Sterblichkeit und über den Zusammenhang derselben mit der Berufsthätigkeit von der Zukunft erwarten. Aber doch gibt es genug Thatsachen und glaubwürdige Berichte aus allen Ländern, welche nicht daran zweifeln lassen, daß die Gesundheit des industriellen Arbeiters vielfach beeinträchtigt wird und zwar wesentlich nach drei Richtungen hin: einmal durch Mangel an Arbeit, wo dann materielle Noth und Ernährungssorgen auftreten, sodann durch Ueberarbeitung, wenn zu große Anforderungen an die Leistungsfähigkeit des

Individuums gestellt werden, und schließlich durch die mit Ausübung des Berufes selbst verbundenen Gefahren, die auf unrichtiger Körperstellung, auf die Eigenschaften des zu verarbeitenden Materiales, die Beschaffenheit der Arbeitslokale u. dgl. zurückgeführt werden können.

Die traurigsten Berichte über die Folgen der industriellen Arbeit auf die Gesundheitsverhältnisse der Bevölkerung kommen aus England, wo nach den Aussagen nicht nur einzelner Aerzte, sondern selbst offizieller Kommissionen, die Einwohnerschaft ganzer Gegenden vor vollständiger körperlicher Entartung nur durch beständigen Zuzug von Außen bewahrt wird. Von anderer Seite hört man allerdings erfreulichere Schilderungen, welche beweisen, daß die Fabrikbevölkerung unter günstigen Verhältnissen gesund, kräftig und intelligent sein kann. — Bei Nachforschungen in England, die sich auf größere Arbeiterkontingente beziehen, hat sich herausgestellt, daß die Sterblichkeit unter den Landarbeitern bedeutend (um wenigstens 25 Prozent) geringer ist als unter einigen Kategorieen der industriellen Arbeiter Londons, und daß die Brustkrankheiten unter den letzteren gerade noch einmal so häufig sind als unter den Landarbeitern. In Rußland ist ebenfalls in industriereichen Gegenden die Sterblichkeit größer als da, wo fast ausschließlich Ackerbau getrieben wird. Daß dies theilweise auf Rechnung der großen Kindersterblichkeit in Industriebezirken kommt, habe ich weiter oben schon erwähnt.

Eintheilung d. Industriebetriebe nach d. Schädlichkeiten.

Die Industriebetriebe und Handwerke können nach dem Charakter der mit ihnen verbundenen Gesundheitsgefahren in mehrere große Gruppen eingetheilt werden, wobei aber wohl zu beachten ist, daß in vielen Gewerben die Arbeiter Schädlichkeiten verschiedener Art ausgesetzt sind, sodaß ein- und dieselbe Berufsart mehreren Gruppen angehören kann.

Einwirkung von Staub.

Zur ersten Gruppe wollen wir die mit Staubentwicklung verbundenen Gewerbe rechnen. Die feinen Staubtheilchen dringen mit der Athemluft in die Lunge und bringen daselbst einen mehr oder weniger bedeutenden Reiz hervor,

der zwar nicht immer sofort eine ausgesprochene Krankheit zur Folge hat, aber doch die Lunge empfindlich macht und die Entstehung von Lungenkatarrhen und schleichenden Entzündungen des Lungengewebes begünstigt. Dem entsprechend sind auch die Lungenkrankheiten bei den im Staube beschäftigten Arbeitern häufiger als anderswo und machen wenigstens die Hälfte aller inneren Erkrankungen dieser Arbeiter aus. Am gefährlichsten ist metallischer und mineralischer Staub, weil er eckig und scharf ist und das Lungengewebe verletzt; der bei Verarbeitung pflanzlicher und thierischer Stoffe entstehende Staub ist weniger schädlich, weil seine Theilchen weicher und nachgiebiger sind. Ich erwähne noch, daß die in's Gewebe der Lunge eingedrungenen Staubtheilchen daselbst theils von Zellen aufgenommen, theils vom Lymphstrome fortgerissen und in den an der Lungenwurzel befindlichen Bronchialdrüsen abgelagert werden.

Unter metallischem Staub leiden namentlich die mit Schleifen und Poliren von Stahlwaaren (Messer, Gabeln, Scheeren, Nähnadeln u. dgl.) beschäftigten Arbeiter. Sie athmen, wenn am trockenen Schleifstein gearbeitet wird, was gewöhnlich der Fall ist, große Mengen eines aus Stahl- und Sandtheilchen bestehenden Staubes ein. Katarrh der Lunge, Schwerathmigkeit (Schleiferasthma) und Schwindsucht sind häufige Erscheinungen bei den Schleifern, sodaß dieselben gewöhnlich in noch jugendlichem Alter sterben.

Durch mineralischen Staub leiden vorzugsweise die Arbeiter, welche das Stoßen des zur Glasbereitung dienenden Materiales (Quarz, Feldspath, Kalk, kohlensaures Kali und Natron) besorgen; dasselbe gilt von den Mühlsteinbehauern, welche meist schon nach kurzer Dauer der Arbeit hartnäckige Lungenkatarrhe bekommen und früh an Schwindsucht sterben.

Unter den Staubarten pflanzlicher Natur hielt man früher den Tabakstaub für sehr gefährlich; allerdings bekommen fast alle Neulinge in Tabakfabriken Bronchialkatarrhe, aber der Staub scheint der Lunge gewöhnlich keinen weiteren Schaden zuzufügen, denn die Arbeiter können ohne besondere

Beschwerden ihrem Beruf durch 20 und 30 Jahre hindurch obliegen. — Gefährlicher ist der Baumwollstaub, der namentlich beim Aufkratzen und Reinigen der rohen Baumwolle in großen Mengen entsteht; die Arbeiter husten ohne Ausnahme, doch kommen tiefere Erkrankungen der Lunge nicht gerade häufig vor. Eine noch größere Bedeutung hat der äußerst lästige und gefährliche Flachs- und Hanfstaub. Sehr häufig sind chronische Erkrankungen der Athemorgane bei den Webern. — Unter dem Holzstaube leiden namentlich die Arbeiter in Bleistiftfabriken. — Bei den Müllern kommen Lungenleiden in Folge des Einathmens der im Mahlstaube enthaltenen harten Theilchen der Getreidekornhüllen vor.

Unter Staubtheilchen thierischen Ursprungs scheinen am meisten die mit der Zubereitung künstlicher Wolle aus Lumpen, sowie die mit dem Reinigen und Aufkratzen alter Lumpen in Papierfabriken beschäftigen Arbeiter zu leiden.

Einwirkung schädlicher Gase u. Dünste.

Zur zweiten Gruppe gehören diejenigen Industriebetriebe, in welchen die Arbeiter der Einathmung schädlicher Gase und Dünste ausgesetzt sind. Es können hiebei Lungenleiden auftreten, wie bei den Staubarbeiten, oder aber Vergiftungen. Die Gase und Dämpfe, um die es sich hier handelt, sind entweder gleichgültig für die Athmung, d. h. sie verursachen in Gegenwart genügender Mengen von Sauerstoff keine krankhaften Erscheinungen, oder sie sind untauglich für das Athmen und rufen, wenn sie der Luft in größerer Menge beigemischt sind, Reizung der Athmungsorgane und Erstickung hervor, oder endlich sie sind giftig. Für uns bieten nur die beiden letzteren Kategorieen Interesse.

Die Dämpfe der schwefligen Säure werden von den Arbeitern bei der Schwefelsäure- und Strohhutfabrikation eingeathmet. Die Luft enthält hier oft 15 Proz. schwefliger Säure und darüber; sie ruft starke Reizung der Respirationsorgane hervor. — Sehr gefährlich ist das Einathmen der Chlordämpfe für die Arbeiter, die mit der Darstellung des Chlorkalkes oder auf Bleichereien beschäftigt sind. Das Chlor reizt die Athemorgane sehr

stark und erzeugt heftige Hustenanfälle, sogar mit Bluthusten; bei einiger Vorsicht können übrigens solche Zufälle leicht vermieden werden. — Die Kohlensäure hat früher bei unvorsichtigem Betreten von Gährkellern zuweilen zu Vergiftungen Anlaß gegeben; gegenwärtig kommt dies kaum noch vor. — Das Kohlenoxyd verursacht noch zuweilen Vergiftungen der bei Hochöfen beschäftigten Arbeiter; gemischt mit andern Gasen (Kohlenwasserstoffe, Stickstoff u. s. w.) bildet es die sog. „Gichtgase", welche durch besondere Röhren abgeleitet und verbrannt werden. Die Vergiftungen finden beim Reinigen dieser Röhren oder der Hochöfen selbst statt, wenn die Arbeiter dieselben zu früh betreten. — Vergiftungen mit Schwefelwasserstoff und Ammoniak ereignen sich zuweilen beim Reinigen von Kloaken, die faulende Exkremente enthalten und lange geschlossen gewesen waren. Bei Anwesenheit größerer Mengen von Schwefelwasserstoff tritt der Tod momentan, blitzähnlich ein.

Einwirkung giftiger Substanzen.

Zur dritten Gruppe gehören diejenigen Gewerbe, bei denen die Arbeiter mit giftigen Substanzen in Berührung kommen. Dieselben werden entweder eingeathmet, oder mit Speichel und Speisen verschluckt, oder durch die Haut aufgenommen. Frauen leiden unter dem Einflusse der Gifte stärker als Männer; bei schwangeren Frauen kommen leicht Fehlgeburten vor (Blei, Quecksilber, Anilin).

Unter den Dämpfen der phosphorigen Säure und der Phosphorsäure leiden vorzugsweise die Arbeiter in Streichholzfabriken, und zwar ist am gefährlichsten die Bereitung der Zündmasse (Leim, Phosphor und verschiedene Metallsalze) und das Eintauchen der Hölzchen in dieselbe. Es treten Lungenkatarrhe auf, die schließlich zur Schwindsucht führen können; außerdem erscheinen allgemeine Störungen der Ernährung und die bekannte Erkrankung der Kieferknochen. — Das Blei ist namentlich als Oxyd und in Form seiner Salze gefährlich, und zwar hauptsächlich durch die Verwendung derselben zur Farbenbereitung. Es leiden Alle, die mit diesen Farben zu thun haben (Verpacker, Maler, Lakirer,

Glashüttenarbeiter, Töpfer). Die Erscheinungen der Bleivergiftung habe ich weiter oben kurz erwähnt; sie werden am häufigsten hervorgerufen durch kohlensaures Blei (Bleiweiß), Bleioxyd und essigsaures Blei (Bleizucker). Auch bei Schriftsetzern in den Buchdruckereien kommen Bleivergiftungen vor. — Quecksilberdämpfe werden vorzugsweise eingeathmet beim Vergolden und Versilbern im Feuer, bei der Darstellung von Knallquecksilber (Hinterladerpatronen), und sehr häufig von den mit Belegen der Spiegel beschäftigten Arbeitern. — Der Arsenik gibt namentlich in Form der arsenigen Säure, die immer noch zur Darstellung von Farben (Schweinfurtergrün, Fuchsin) verwendet wird, zu Vergiftungen der Arbeiter Veranlassung; besonders gefährlich ist der sich beim Abschaben und Durchsieben der fertigen Farbe massenhaft entwickelnde Staub. Außer Verdauungsstörungen treten häufig Hautkrankheiten (Ekzeme) auf; Erscheinungen von Gehirnleiden kommen erst nach Jahren dazu. In Gewerben, bei denen man arsenhaltige Farben verwendet (Fabrikation bunter Papiere, künstlicher Blumen u. dgl.), werden ebenfalls Vergiftungen der Arbeiter beobachtet. Die Darstellung des Fuchsins ist hauptsächlich wegen der allerdings gegenwärtig seltener vorkommenden Verwendung von Arsenik gefährlich; die schädliche Wirkung des Anilins selbst tritt dabei so sehr in den Hintergrund, daß Viele geneigt sind die Existenz derselben vollständig zu läugnen, — eine Ansicht, die sich auf die Resultate physiologischer, mit arsenfreiem Fuchsin unternommener Versuche stützen kann. — Vergiftungen mit Nikotin werden zuweilen an Arbeitern in Tabakfabriken beobachtet; sie machen sich durch Herzklopfen, Schlaflosigkeit und Abmagerung bemerklich. — Vergiftungen mit Milzbrand ereignen sich zuweilen bei Arbeitern, welche den gefallenen Thieren die Haut abziehen oder Haut und Haare verarbeiten. Das Gift scheint sehr lebensfähig zu sein und sich auch in ausgetrocknetem Zustande lange zu erhalten.

Störungen der Wärmeökonomie.

Zur vierten Gruppe gehören die Gewerbe, in denen die Arbeiter Störungen ihrer Wärmeökonomie aus-

gesetzt sind. Wie dieselben zu Stande kommen, habe ich im ersten Kapitel besprochen: starke strahlende Wärme, plötzliche Aenderungen in der Lufttemperatur, in der Feuchtigkeit der Luft u. s. w. sind die schädlichen Faktoren. Es entspricht ganz dem über Ursachen der Erkältung schon Gesagten, daß Straßen- und Bauarbeiter, Kutscher u. s. w., die sich fortwährend im Freien aufhalten und den Witterungseinflüssen sehr ausgesetzt sind, trotzdem weniger leiden als Arbeiter, die bald in heißen Räumen beschäftigt sind, bald wieder an die frische Luft kommen, ohne sich hiebei vor zu rascher oder zu geringer Wärmeabgabe gehörig schützen zu können.

Von strahlender Wärme haben namentlich die Arbeiter an Hochöfen, die Gießer, die Schmiede und Schlosser, Heizer und Maschinisten an Dampfmaschinen zu leiden; die zu starke Erwärmung des Gehirns kann Bewußtlosigkeit und selbst den Tod herbeiführen. — In heißer, trockener Luft befinden sich die Arbeiter in den Trockenstuben der Stärkemehl-, Lackleder-, Tuch- und Seidenfabriken; in heißer, feuchter Luft wird in Dekatirräumen, in den Schlichtsäälen der Baumwollfabriken, in Leimsiedereien, vielfach auch in Färbereien gearbeitet. In beständiger Feuchtigkeit befinden sich die Wäscherinnen, viele Hüttenarbeiter, manche Arbeiter in den Gerbereien u. s. w. — Ich will hier auch der nicht selten zu Störungen in der Wärmeökonomie des Körpers Veranlassung gebenden Arbeit unter hohem Luftdruck erwähnen, wie sie in neuerer Zeit öfters bei der Herstellung von Brückenpfeilern angewendet wird. Die Gefahren liegen hiebei weniger in der langdauernden Einwirkung des hohen Luftdruckes, der selten 3 Atmosphären übersteigt, als in dem zu raschen Uebergang aus der gewöhnlichen Luft in die unter hohem Druck stehende Luft und umgekehrt. Die Haupterscheinung bei rascher Druckzunahme ist ein unausstehlicher Schmerz in den Ohren, der nur durch fortwährendes Schlucken von Luft geschwächt werden kann. Bei zu raschem Austritt aus dem Apparat in die gewöhnliche Luft treten Blutungen aus Nase, Mund und Ohren ein, über deren Ursache ich schon im ersten Kapitel

gesprochen habe. Leider wird bei diesen Arbeiten die gewöhnliche Vorsichtsmaßregel — die Zu- und Abnahme des Druckes langsam eintreten zu lassen — immer vernachlässigt, weil die Aufseher den Arbeitern keine Zeit dazu lassen. Bei der Arbeit selbst tritt rasche Ermüdung ein, sodaß die Arbeitszeit 4 Stunden nicht überschreiten sollte. Da die Wasserverdunstung von der Haut unter dem hohen Drucke sehr behindert ist, so schwitzen die Arbeiter stark und sollten sich deßhalb sofort nach dem Verlassen des Apparates warm anziehen. Die Zahl der Erkrankungen unter diesen Arbeitern ist eine sehr bedeutende (vorwiegend Erkältungskrankheiten), doch treten tiefergreifende Störungen der Gesundheit, selbst nach lange Zeit (wochen- und monatelang) fortgesetzter Arbeit in comprimirter Luft, nicht so häufig auf als gewöhnlich angenommen wird.

Einwirkung ungünstiger Körperhaltung.

Die fünfte Gruppe bilden Gewerbe, bei denen eine ungünstige Körperstellung und allzugroße Körperanstrengung die Regel bilden. Eine fehlerhafte Haltung des Körpers ist bei vielen Arbeiten durchaus nicht zu vermeiden. Am häufigsten kommt sie vor beim Tragen schwerer Lasten, bei Beschäftigungen die ein dauerndes Stehen verlangen, aber auch bei solchen, die nur sitzend und meist mit nach vorn gebeugtem Oberkörper ausgeführt werden können. — Durch Druck von Oben (beim Lastentragen, aber auch durch die Schwere des eigenen Kopfes und Rumpfes) werden Wirbelsäule, Becken und Knochen der untern Extremitäten verkrümmt; durch fortwährendes Stehen bildet sich, namentlich bei jugendlichen Individuen, Plattfuß und Erschlaffung der Kniegelenksbänder aus (Fabrikbein). Viele Arbeiten führen zu einseitiger Entwicklung einzelner Muskelgruppen auf Kosten anderer. Ueberhaupt wird auf die mannigfaltigste Weise die ursprüngliche Harmonie der einzelnen Körpertheile gestört. Außerdem bedingt jede unnatürliche Haltung eine unregelmäßige Blutvertheilung im Körper, Stauungen des Blutes in einzelnen Organen, Störungen in den Athembewegungen mit ihren Folgezuständen. Die allzu starke An-

strengung ruft, vorzugsweise bei jüngeren Individuen, Vergrößerung des Herzens hervor und kann, bei vorhandener Disposition, auch zur Entstehung von Leistenbrüchen Veranlassung geben.

Ich erwähne hier noch der Arbeit an den Nähmaschinen, welche, als Berufsarbeit viele Stunden täglich getrieben, in kurzer Zeit auch die beste Gesundheit zerstört. — Ebenso leiden an den Folgen einer ungünstigen Körperstellung auch die Feilenhauer, welche mit stark vornübergebeugtem Körper vor dem Ambos sitzen; dann die Weber, die sich ebenfalls stark nach vorn neigen, während der Webstuhl einen fortwährenden Druck auf den Unterleib ausübt, — und endlich die Schuster, die beständig mit gekrümmtem Rücken bei der Arbeit sitzen. Das Vornüberbeugen des Rumpfes wirkt auch nachtheilig auf die Augen, wenn die Arbeit eine sehr feine ist, wie z. B. bei Graveuren, Uhrmachern, Juwelieren u. dgl.

Verletzungen durch Maschinen.

Endlich kann man in einer sechsten Gruppe diejenigen Gewerbe zusammenfassen, bei welchen vorzugsweise Verletzungen der Arbeiter durch Maschinen, Treibriemen u. dgl. vorkommen. Die Hauptursache solcher Unglücksfälle liegt darin, daß die Arbeiter, entweder aus eigener Unvorsichtigkeit, oder durch die Nachlässigkeit und Gleichgiltigkeit der Fabrikherren und Aufseher veranlaßt, die Maschinentheile einschmieren oder Dieses und Jenes an Maschine und Riemen reguliren wollen, ohne den Gang derselben einzustellen. Dem entspricht es auch, daß die Verletzungen meistens die Hände und Arme betreffen (80—90 Proz. aller Verletzungen) und daß hauptsächlich Kinder und junge Leute den Maschinen zum Opfer fallen. Es ist nicht unwichtig zu wissen, daß da, wo Nachtarbeit existirt, während der Nachtstunden mehr Verletzungen vorkommen als am Tage.

Mit dieser kurzen Schilderung der Schädlichkeiten, die den Arbeiter bei Ausübung seines Berufes treffen, will ich nun durchaus nicht sagen, daß jeder Arbeiter denselben in irgend einer Weise zum Opfer fallen müsse; es sind nur

die Gefahren angedeutet, die unter gewissen Umständen (geringe Widerstandsfähigkeit des Individuums, große Jugend, dauernde Einwirkung der Schädlichkeit, Vernachlässigung von Vorsichtsmaßregeln) zur Gesundheitsstörung führen können und müssen. Die Gesundheit der Arbeiter leidet übrigens in der That öfter als man gewöhnlich annimmt, denn viele Gesundheitsstörungen sind, wenn sie nicht einen hohen Grad erreicht haben, nicht sichtbar und bewegen auch den Arbeiter nicht dazu einen Arzt aufzusuchen; sie untergraben aber dennoch nach und nach das körperliche Wohlbefinden und verkürzen das Leben um einige Jahre.

Dasselbe gilt auch von *mangelhafter körperlicher Entwicklung* jugendlicher Arbeiter, wie sie sich unter dem Einflusse gewisser Beschäftigungen unstreitig vollzieht. Ein richtiges Bild von dieser chronischen, aber um so verhängnißvolleren Wirkung der Fabriksarbeit könnten natürlich nur umfassende Untersuchungen an einer großen Anzahl von Arbeitern in verschiedenen Industriezweigen und bei verschiedenen Beschäftigungen geben. Soweit derartige Untersuchungen schon ausgeführt sind (in Rußland) haben sich äußerst interessante Thatsachen herausgestellt. So läßt sich z. B. mit Bestimmtheit sagen, daß gewisse Beschäftigungen, namentlich die Arbeit in Spinnereien und Webereien, die Entwicklung der Brust wesentlich hemmen: beim russischen Baumwollspinner ist im Alter von 20—22 Jahren der Brustumfang nur eben der Hälfte der Körperlänge gleich; beim Weber übertrifft der Brustumfang die Hälfte der Körperlänge in diesem Alter um 1.5 Ctm., beim Färber um 2.5 Ctm., beim Zimmermann um 3 Ctm., beim Landmanne um 4 Ctm. Außerdem hat sich ergeben, daß die Entwicklung des Brustkorbes um so unvollkommener ist, je länger der Arbeiter der betreffenden Beschäftigung obliegt. Für die Zukunft eines Volkes, für die Wehrkraft eines Landes sind derartige Thatsachen von großer Bedeutung, — sie beweisen, *daß der Staat in seinem eigenen Interesse ernsthaft an eine Verbesserung der gesundheitlichen Lage der Industriearbeiter denken muß.*

Mittel zur Beseitigung der Gesundheitsgefahren in den Gewerben.

Zur Beseitigung der mit den Industriebetrieben verbundenen Gesundheitsgefahren ist ein energisches und wohlwollendes Vorgehen der Staatsgewalt und ihrer Organe, Einsicht und Humanität von Seite der Gewerbetreibenden, und ein Verständniß für das, was ihnen schädlich ist, von Seite der Arbeiter nothwendig. Nur bei rationellem Zusammenwirken dieser drei Faktoren kann die industrielle Arbeit den gesundheitsgefährlichen Charakter verlieren, der ihr Heutzutage anhaftet. Das Verhältniß zwischen Arbeiter und Fabrikherrn muß durch besondere Gesetze (Fabrikgesetzgebung) regulirt sein und die Befolgung dieser Gesetze von Seite der Arbeitgeber muß durch selbständige Organe überwacht werden (Fabrikinspektoren), welche mit den nöthigen Vollmachten ausgerüstet sind; die Gewerbetreibenden müssen die einschlägigen Gesetze und Regierungsverordnungen respektiren, und die Arbeiter müssen nicht zu nachlässig sein, um von den zu ihrem Schutze getroffenen Maßregeln und Vorrichtungen Gebrauch zu machen. — Leider fehlt es bis jetzt in allen Staaten an einem freundschaftlichen Zusammenwirken der genannten Faktoren, obgleich ein bedeutender Fortschritt im Laufe der letzten 10—20 Jahre nicht zu verkennen ist.

Die hygienischen Maßregeln zum Schutze der Arbeiter zerfallen in *spezielle*, auf die Einrichtung der Fabrikslokale und den Betrieb selbst bezügliche, und in *allgemeine*, welche die Verbesserung der Lebensverhältnisse der Arbeiter überhaupt im Auge haben (Regulirung der Frauen- und Kinderarbeit, Fixirung eines Normalarbeitstages, Bau von Arbeiterwohnungen, Einrichtung von Volksküchen u. s. w.).

Größe u. Einrichtung der Fabrikräume.

Die *Fabrikräume* und *Werkstätten* müssen hell und geräumig sein. Wo Staubentwicklung stattfindet, sollen nicht weniger als 60—70 Kub.-Met. Raum auf den Kopf kommen; wo die Luft keine schädlichen Beimischungen enthält, können 25—30 Kub.-Met. genügen. Die Höhe der Lokale sollte nicht unter 4 Meter betragen. Zur Einnahme der Mahlzeiten muß ein besonderes Lokal vorhanden sein, da die Arbeitsräume hiezu nicht benutzt werden dürfen.

Um die Arbeiter vor Einathmung gefährlicher Stoffe zu schützen, kann man entweder gesundheitsgefährliche Substanzen vom Betriebe gänzlich ausschließen, oder das Entstehen und den Uebergang von Staub und schädlichen Gasen in die Luft des Arbeitslokales verhindern, oder endlich die Luft durch allgemeine Ventilation der Räume rein halten. Die beiden erstgenannten Wege sind radikaler als der letzte, indem sie das Uebel an der Wurzel anfassen; die Ventilation soll nur die Aufgabe haben die unvermeidliche Luftverunreinigung möglichst wenig fühlbar zu machen. — Der Ersatz giftiger Substanzen in der Industrie durch ungiftige, sowie die Art und Weise, wie die Entstehung von Staub und schädlichen Dünsten oder die Isolirung der Arbeiter von denselben bewerkstelligt werden können, sind technische Fragen, die ich hier nicht zu erörtern habe, um so mehr, als die zu treffenden Maßregeln sich nach den Bedingungen des speziellen Falles richten müssen.

Verhinderung der Entwicklung v. Staub und schädlichen Dünsten; Ventilation.

Die Ventilation der Arbeitslokale ist der wunde Fleck der Gewerbehygiene: selten findet man geeignete Vorrichtungen zu einem künstlichen Luftwechsel in Fabriklokalen und Werkstätten, und noch seltener ist die Leistung derselben eine genügende. Es wird allerdings von Seite der Industriellen oft darauf hingewiesen, daß die Arbeiter im Allgemeinen einer energischen Ventilation abhold sind und auch die vorhandenen Ventilationsöffnungen nicht selten willkürlich verschließen; aber dies ist ganz begreiflich, wenn die Ventilation schlecht eingerichtet ist, so daß sie den Arbeiter einem unangenehmen Zuge aussetzt. Es müssen deßhalb die Ventilationseinrichtungen den in dieser Beziehung weiter oben ausgesprochenen Forderungen genügen, dann aber soll auch darüber gewacht werden, daß sie in Wirksamkeit bleiben. Wenn der Arbeiter nicht vom Luftstrome belästigt wird, kommt er auch nicht in Versuchung die Ventilationsöffnungen zu schließen. — Die verschiedenartig konstruirten Masken und Respiratoren, die Staub und schädliche Gase von den Athemorganen abhalten sollen, können ganz gute Dienste

leisten, sind aber bei den Arbeitern nicht beliebt, weil sie das Athmen erschweren, was namentlich bei anstrengender Arbeit sehr lästig wird. — Zur Verhütung von Unglücksfällen durch Maschinen (Zahnräder und Treibriemen) sollten dieselben, so weit sie die Arbeiter gefährden können, mit Umfriedigungen versehen sein und außerdem nicht zu nahe aneinander stehen. Das Schmieren und Reinigen der Maschine darf niemals während des Ganges derselben vorgenommen werden.

Der Normalarbeitstag.

Um den Arbeiter vor übermäßiger Ausnützung seiner Arbeitskraft zu schützen, ist die Festsetzung der maximalen Dauer des Arbeitstages, nebst Bestimmung der Tagesstunden, innerhalb welcher gearbeitet werden darf, nothwendig. Der Arbeitstag ist an und für sich eine unbestimmte Größe, die zwischen weiten Grenzen schwanken kann. Sein Minimum wird bestimmt durch die Zeit, welche nöthig ist zur Erzeugung desjenigen Werthes, der dem täglichen Lebensunterhalt des Arbeiters und seiner Familie entspricht; ein solcher Arbeitstag wäre nur dann möglich, wenn die gegenwärtige kapitalistische Produktionsweise, bei welcher dem Arbeiter nur ein Theil des von ihm erzeugten Werthes zu Gute kommt, einer anderen Organisation der Arbeit wiche. Das Maximum des Arbeitstages ist durch die Grenze der Arbeitskraft bedingt: wo dem Arbeiter wegen Ermüdung die Kräfte versagen, da hat, wie man zu sagen pflegt, selbst der Kaiser das Recht verloren. In der That nun schwankt die Dauer des Arbeitstages zwischen diesen beiden Größen, in denen sich die Interessen der Arbeitnehmer und Arbeitgeber gleichsam verkörpern, hin und her. Gesetzlich ist er in den verschiedenen Staaten auf 8 (Amerika) bis 11 und 12 (Schweiz, Deutschland) Stunden fixirt; in vielen Ländern, die einer Fabrikgesetzgebung gänzlich entbehren (wie z. B. Rußland) wird oft 14 bis 16 Stunden gearbeitet und noch länger. Im Allgemeinen scheint ein Arbeitstag von 10—11 Stunden (mit Einschluß der Pausen für die Mahlzeiten) unseren europäischen Verhältnissen am besten zu entsprechen. Auf die

Verwirklichung des amerikanischen Grundsatzes: 8 Stunden für die Arbeit, 8 Stunden für den Schlaf und 8 Stunden für Essen, Vergnügungen und geistige Ausbildung — scheinen wir vor der Hand noch verzichten zu müssen. — Nachtarbeit mit Arbeiterwechsel, wobei die Gesundheit sichtlich mehr leidet als bei gewöhnlicher Tagesarbeit, ohne Wechsel der Arbeiter, sollte gesetzlich in allen civilisirten Staaten verboten sein; dieselbe kann nur ausnahmsweise, in bestimmten Produktionszweigen, gestattet werden.

Ueber die Kinderarbeit in Fabriken ließe sich ein ganzes Buch schreiben. Die englische Industrie hat in dieser Beziehung viele Sünden auf dem Gewissen, indem sie fünf- bis sechsjährige Kinder in die Fabriken steckte und sie dort 12 Stunden und länger arbeiten ließ. Auch in Deutschland kamen früher ähnliche Fälle vor. Jetzt noch können in England Kinder von 9 Jahren in Fabriken beschäftigt werden, wenn sie daneben die Schule besuchen; dasselbe ist in Frankreich und Oesterreich der Fall. In Deutschland dürfen die Kinder erst mit dem 12., in der Schweiz mit zurückgelegtem 14. Lebensjahre in Fabriken Verwendung finden. Diese letztere Bestimmung muß vom hygienischen Standpunkte aus durchaus gebilligt werden. Man sollte endlich einsehen, daß Fabrikarbeit und gleichzeitiger Schulbesuch für Kinder eine doppelte Last sind und den jugendlichen Organismus noch rascher zu Grunde richten müssen als die Fabrikarbeit allein. Es ist also kein Fortschritt, wenn man den Kindern erlaubt in die Fabrik zu gehen, daneben ihnen aber noch den Schulbesuch aufbürdet. Die Kinder gehören ganz einfach in die Schule und nicht in die Fabrik. Kinderarbeit.

Bei Beurtheilung der Frauenarbeit in Fabriken muß man sich von dem Gesichtspunkt leiten lassen, daß unter den gegenwärtigen Verhältnissen, wo die Pflege der Kinder ganz der Familie anheimfällt, die Beschäftigung der Frau außer dem Hause als ein Unglück zu betrachten ist. Es sollte also gesetzlich die Anstellung von Familienmüttern in den Fabriken verboten Frauenarbeit.

sein. Man kann, wie das gegenwärtig an einzelnen Orten in der Schweiz geschieht, die Frau dadurch entschädigen, daß man ihr, wo dies statthaft ist, von der Fabrik aus die Arbeit mit nach Hause gibt; doch kann dies nur erlaubt werden, wenn das zu verarbeitende Material in keiner Weise gesundheitsgefährlich ist. — Schwangere Frauen sollten 2 Monate vor der Niederkunft aus der Fabrik entlassen werden und ihr Eintritt in dieselbe darf erst 2 Monate nach der Niederkunft wieder stattfinden. Diese Maßregel hat, wie begreiflich, für Mutter und Kind eine sehr große Bedeutung.

Anhang.

Die Volkskrankheiten.

Charakteristische Eigenschaften der Volkskrankheiten.

Es gibt eine große Gruppe von Krankheiten, die zwar in Beziehung auf die Erscheinungen, welche sie verursachen, untereinander sehr verschieden sind, die aber andrerseits in ihrer Entstehungs- und Verbreitungsweise viel Gemeinschaftliches haben und durch die Art ihres Auftretens für die öffentliche Gesundheitspflege ein besonderes Interesse bieten. Ich spreche von denjenigen Krankheiten, die man als Infektionskrankheiten bezeichnet und die meistens in der Form von Epidemieen auftreten, d. h. zu Massenerkrankungen Veranlassung geben, weshalb man sie auch unter dem Gesammtbegriff epidemische Krankheiten, Seuchen oder Volkskrankheiten zusammenfaßt. Schon durch diese Benennungen werden die wichtigsten Eigenschaften der ganzen Gruppe angedeutet. Diese Krankheiten nämlich entstehen nicht in Folge von solchen Störungen in den Organen und Funktionen des Körpers, welche durch Ungunst der allgemeinen Lebensbedingungen (unzweckmäßige Ernährung, mangelhafte Kleidung, ungesunde Wohnungsverhältnisse, Ueberanstrengung u. dgl.) hervorgerufen werden, sondern sie sind, im eigentlichen Sinne des Wortes, Vergiftungen, weil zu ihrer Erzeugung eine sog. spezifische Ursache, ein besonderes Krankheitsgift, das von außen her in den Organismus eindringt, nothwendig ist. So z. B. kann ein Scharlachfieber nicht

durch Erkältung entstehen, sondern tritt nur dann auf, wenn ein bestimmter Stoff in den Körper gelangt, den wir zwar noch nicht kennen, aber dessen Existenz außer allem Zweifel steht, und den wir Scharlachgift nennen. Ebenso kann ein Unterleibstyphus nicht durch Genuß fauler Kartoffeln oder unreifer Früchte erworben werden, sondern nur durch Aufnahme einer Substanz, die uns freilich ebenfalls noch unbekannt ist, deren Vorhandensein wir aber mit Gewißheit annehmen müssen, und die wir als Typhusgift bezeichnen.

Alle diejenigen Krankheiten nun, zu deren Entstehen ein solcher spezifischer Giftstoff nothwendig ist, nennen wir Infektionskrankheiten, denn wenn dieser Stoff in unseren Körper gelangt, wird der letztere angesteckt — infizirt. Damit in Zusammenhang steht auch die zweite hervorragende Eigenschaft, welche diesen Krankheiten in mehr oder weniger hohem Grade anhaftet, nämlich, daß sie im Allgemeinen nicht sporadisch auftreten, d. h. daß sie nicht, unabhängig von Ort und Zeit, einzelne Personen befallen, wie z. B. die Erkältungskrankheiten oder wie die Störungen in der Ernährung, Blutbildung u. s. w., sondern gewöhnlich nur in gewissen Zeitintervallen auftreten, dann aber verhältnißmäßig rasch einen mehr oder weniger großen Bruchtheil der Bevölkerung ergreifen und hierauf wiederum verschwinden. Aus diesem Grunde hat man sie auch Volkskrankheiten, Seuchen, epidemische Krankheiten genannt. Daß nicht alle Infektionskrankheiten diese letztere Eigenschaft in ausgesprochener Weise besitzen, werden wir weiter unten sehen.

Die Seuchen im Mittelalter.

Die Seuchen sind von jeher eine Geißel der Menschheit gewesen, und die Schilderungen, welche uns Schriftsteller früherer Zeiten über die Verheerungen machen, die durch epidemische Krankheiten angerichtet wurden, sind wahrhaft grausenerregend. Im Mittelalter traten die Seuchen in verschiedener Form (schwarzer Tod, Bubonenpest, englischer Schweiß u. s. w.) mit solcher Heftigkeit auf, daß viele Städte zeitweise die Hälfte ihrer Einwohner verloren und ganze Länderstriche entvölkert wurden. Es ist nicht wunderbar,

daß sie einen namenlosen Schrecken unter der hülflosen Menschheit hervorriefen. Obgleich nun in neuerer Zeit die Seuchen viel von ihrer Gefährlichkeit verloren haben und einzelne derselben gänzlich verschwunden sind, wenigstens aus Europa, so ist doch der Menschheit noch ein guter Theil der ehemaligen Furcht vor ihnen geblieben, und das mit den Dreißiger Jahren dieses Jahrhunderts erfolgte Auftreten einer bisher unbekannt gewesenen Infektionskrankheit — der Cholera — diente wesentlich dazu diese Furcht zu unterhalten. Diesem Umstande (im Vereine mit dem rein wissenschaftlichen Interesse, welches dieser Gegenstand bietet) ist es zuzuschreiben, daß auch die hygienischen Bestrebungen der Neuzeit vorwiegend auf das Studium der Infektionskrankheiten und das Ausfindigmachen von Schutzmitteln gegen dieselben gerichtet sind, so daß es zuweilen fast aussieht, als ginge die ganze Hygiene hierin auf.

Sterblichkeit an epidemischen Krankheiten.

Unter diesen Umständen ist es nicht unwichtig sich ein Bild davon zu machen, wie viel denn gegenwärtig die epidemischen Krankheiten zur Gesammtsterblichkeit beitragen, denn hieraus ergiebt sich ein Maßstab ihrer Gefährlichkeit, im Vergleiche mit den übrigen Krankheits- und Todesursachen. Ich will übrigens hier bemerken, daß nach den neuesten wissenschaftlichen Forschungen auf diesem Gebiete, durch welche die Zahl der Infektionskrankheiten, d. h. der durch spezifische Krankheitsstoffe verursachten Leiden, bedeutend vermehrt worden ist, die Begriffe „Infektionskrankheiten" und „epidemische" Krankheiten sich nicht mehr decken: so kann z. B. die Tuberkulose, die allem Anscheine nach als eine Infektionskrankheit betrachtet werden muß, keinesfalls eine Seuche, eine epidemische Krankheit genannt werden. Es sind also nicht alle Infektionskrankheiten auch epidemische Krankheiten, — der erstere Begriff ist weiter, umfaßt mehr Krankheitsformen als der letztere, und es ist deßhalb begreiflich, daß an Infektionskrankheiten mehr Menschen sterben als an epidemischen Krankheiten.

Indem ich nun zuerst die Mortalität an e p i d e m i s c h e n Krankheiten mit der Gesammtsterblichkeit vergleiche, wird es am

besten sein, wenn ich einen konkreten Fall nehme und sage, daß in den Jahren 1873 und 1874 im Königreich Sachsen die Sterblichkeit an epidemischen Krankheiten (Scharlach, Masern, Croup und Diphtheritis, Keuchhusten, typhöse Leiden, Puerperalfieber, Cholera und Pocken) 9.3 Proz., resp. 8.6 Proz. der Gesammtmortalität ausmachte; im Königreich Bayern betrug in den Jahren 1877 und 1878 die Sterblichkeit an den genannten Krankheiten 9—10 Prozent der Gesammtsterblichkeit. Diese Zahlen entsprechen ungefähr dem, was sich auch aus der Mortalitätsstatistik anderer Länder ergiebt; dagegen ist die relative Sterblichkeit an epidemischen Krankheiten in den Städten etwas höher (11—20 Proz.). Man kann also sagen, daß gegenwärtig in Europa im Durchschnitt jedenfalls nicht weniger als 10 Prozent aller Todesfälle auf epidemische Krankheiten kommen, wenn auch in einzelnen Jahren, wo bedeutendere Cholera- oder Pockenepidemieen u. dgl. herrschen, diese Zahl in den betroffenen Ländern weit überstiegen werden mag. Wenn wir nun, und zwar wohl mit Recht, auch den Brechdurchfall der Kinder, der in den Sommermonaten soviele Neugeborene dahinrafft, zu den epidemischen Krankheiten rechnen, so steigt die Sterblichkeit an den letzteren bis auf 16 Proz. und speziell in den Städten bis auf 20—30 Prozent der Gesammtmortalität.

Wollten wir nun erfahren, wie sich die Mortalität an den Infektionskrankheiten zur Gesammtsterblichkeit verhält, so müssen wir zu den an epidemischen Krankheiten Gestorbenen noch diejenigen Todesfälle zählen, welche an Tuberkulose, kroupöser Pneumonie, Gelenkrheumatismus und einigen anderen Krankheiten erfolgen, die man mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit den Infektionskrankheiten einreihen darf. Wenn wir uns auf die verheerendste derselben beschränken und in Betracht ziehen, daß in den europäischen Staaten im Allgemeinen 7—9 Proz., in den Großstädten sogar 12—14 Proz. aller Gestorbenen auf Rechnung der Tuberkulose kommen, so erfahren wir, daß die Sterblichkeit an den

Infektionskrankheiten überhaupt 23—25 Proz. und speziell in den größeren Städten 30—40 Proz. der Gesammtmortalität ausmacht.

Man sieht, daß die Wahrscheinlichkeit für den Menschen, an einer Infektionskrankheit zu sterben, sehr bedeutend ist und man begreift nun auch, daß nicht mit Unrecht die Hygieniker in hohem Maaße ihre Aufmerksamkeit dem Studium dieser Krankheiten und der Mittel zu ihrer Bekämpfung zuwenden, — obgleich es gewiß unbillig wäre hierüber die anderen, nicht minder wichtigen Aufgaben der Gesundheitslehre und der öffentlichen Gesundheitspflege zu vergessen.

Es gibt noch einen Grund, weßhalb sich die Hygiene speziell für die Infektionskrankheiten interessirt. Unter allen Krankheiten nämlich wird gerade diese Gruppe, und zwar namentlich die epidemisch auftretenden Formen derselben, am ehesten dem allgemeinen Kulturfortschritt und geeigneten Sanitätsmaßregeln weichen, weil es sich gerade bei ihnen nicht um die schwierige oder unmögliche Verbesserung und Ueberwachung der Lebensverhältnisse jedes Einzelnen handelt, sondern nur um Unterdrückung irgend eines Gliedes in den Existenzbedingungen der spezifischen Gifte, wodurch dann die ganze Bevölkerung mit einem Male vor den betreffenden Krankheiten geschützt ist. Die epidemischen Krankheiten sind also unter den vermeidbaren Krankheiten an erster Stelle zu nennen, und es ist deßhalb wünschenswerth, daß man mit Nachdruck die Entstehungs- und Verbreitungsweisen dieser Krankheiten zu erforschen suche.

Die Krankheitsgifte.

Was nun die nächsten Ursachen der Infektions-Krankheiten, die sog. Krankheitskeime, anbelangt, so muß gesagt werden, daß bis vor Kurzem das Wesen derselben uns beinahe gänzlich unbekannt war, daß aber in neuester Zeit die wissenschaftliche Forschung viel Licht in diese Frage gebracht hat. Ich will im Folgenden kurz diejenigen Gründe erwähnen, welche uns dazu bewegen, in den Krankheitskeimen organisirte Wesen in ihrer niedrigsten Form (sog. Mikroorganismen oder Mikroben) zu vermuthen.

In erster Linie scheinen die spezifischen Gifte der epidemischen Krankheiten die Fähigkeit zu besitzen, sich, man möchte sagen unbegrenzt, zu vervielfältigen. Ein einziger Kranker, welcher in oder an seinem Körper das Gift in eine Stadt einschleppt, ein Kleidungsstück oder ein Waarenballen, an welchem der Giftstoff hängen geblieben ist u. dgl. kann die Ursache eines Seuchenausbruchs werden, welcher, wie eine Feuersbrunst bei starkem Winde, Haus um Haus und Straße um Straße ergreift. Der Umstand, daß der Ausbruch der Krankheit nicht sofort erfolgt, nachdem die Aufnahme des Giftes in den Körper stattgefunden hat, sondern erst nach einiger Zeit, spricht dafür, daß im Körper selbst, nach Eintritt des Giftstoffes, eine Vervielfältigung des letzteren stattfindet, oder daß der Krankheitskeim eine gewisse Zeit braucht, um jene Veränderungen im Organismus hervorzubringen, welche den Ausbruch der Krankheit bedingen. Diese Periode (Incubationsstadium genannt) dauert meistens einige Tage (z. B. bei Pocken, Gelbfieber) kann sich aber bei gewissen Krankheiten (z. B. Unterleibstyphus, Wechselfieber) bis auf 2 und 3 Wochen verlängern. Das Gift, das ja natürlich in kleinen Mengen aufgenommen wird, scheint sich während dieser Zeit zu vermehren, bis seine Quantität entweder groß genug geworden ist um die normalen Funktionen des Organismus zu stören und die Krankheitserscheinungen hervorzurufen, oder aber bis die, durch die Aufnahme des Giftes gesetzten, organischen Veränderungen weitere Folgen hervorgebracht haben, welche dann ihrerseits die Krankheitserscheinungen bedingen. Man muß hieraus schließen, daß es sich dabei nicht um ein gewöhnliches, chemisches, so zu sagen todtes Gift handelt, denn die Wirkungsweise chemischer Gifte ist bekanntlich eine ganz andere: die Vergiftungserscheinungen treten rasch nach der Aufnahme der schädlichen Substanz in der ganzen, der genossenen Giftmenge entsprechenden Stärke auf; erliegt der Mensch diesem ersten Anpralle des Giftes nicht, so ist er überhaupt gerettet, weil kurz nach der Aufnahme des Giftstoffes auch schon seine Ausscheidung aus dem Körper beginnt,

womit dann auch die Intensität der Vergiftungserscheinungen abnimmt. Die Vervielfältigungsfähigkeit dagegen ist eine spezielle Eigenschaft der Organismen, und schon aus diesem Grunde scheint nichts Anderes übrig zu bleiben, als die Krankheitsgifte als Organismen aufzufassen.

Der zweite Hauptgrund für diese Annahme liegt darin, daß man in der That im Blute erkrankter Individuen bei einigen Infektionskrankheiten (Milzbrand, Rückfallfieber) unendlich kleine fremde Körperchen gefunden hat, welche man zu den niedrigsten Pilzformen (Bakterien, Spaltpilze) rechnet, und deren Zahl während des eigentlichen Fieberanfalles am größten ist. Es läßt sich natürlich nicht durch Versuche am Menschen erforschen, ob wirklich durch diese Körperchen die Krankheit übertragen werden kann, aber aus Experimenten, die man an Thieren, welchen man bakterienhaltiges Milzbrandblut einimpfte, gemacht hat, scheint in der That hervorzugehen, daß diese kleinen Organismen als die Träger des Krankheitsgiftes zu betrachten sind. Aehnliche Entdeckungen sind in neuester Zeit auch in Beziehung auf andere Krankheiten gemacht werden und die wichtigste derselben besteht unstreitig darin, daß man im Auswurfe Lungenschwindsüchtiger und überhaupt in tuberkulös-erkrankten Organen Mikroorganismen von charakteristischer Form gefunden hat, durch welche augenscheinlich die Uebertragung der Krankheit vermittelt werden kann. Im Ganzen ist übrigens die Frage nach der Natur der Krankheitskeime auch jetzt noch als eine wenigstens theilweise offene zu betrachten, und wir sind auf diesem ganzen Gebiete, trotz vieler Bemühungen der Gelehrten und trotz zahlreicher, ungemein werthvoller Entdeckungen, immer noch reicher an Theorieen und Vermuthungen als an wirklich thatsächlicher Erkenntniß.

Glücklicherweise ist die hygienische Bedeutung der Infektionskrankheiten von der Natur ihrer spezifischen Gifte bis zu einem gewissen Grade unabhängig, und wir haben Anhaltspunkte genug zu hoffen, daß es auf Grund der über die Verbreitungsweise dieser Krankheiten erworbenen Kennt-

nisse möglich ist, zweckmäßige hygienische Maßregeln auch da zu treffen, wo uns das eigentliche Wesen des Giftes unbekannt ist.

Eintheilung der Infektionskrankheiten.

Schon von Alters her wurde die Eintheilung der Infektionskrankheiten auf die Art ihrer Verbreitung gegründet. Seit Langem unterschied man daher die contagiösen Infektionskrankheiten und die miasmatischen. Als contagiös bezeichnete man diejenigen, welche durch unmittelbare Berührung oder Annäherung, von Person auf Person, übertragen werden können, deren epidemische Verbreitbarkeit also auf ihrer direkten Uebertragbarkeit vom Kranken auf Gesunde beruht; miasmatisch dagegen nannte man jene Infektionskrankheiten, welche scheinbar selbständig (autochthon d. h. ohne daß ihre Entstehung auf das frühere Vorhandensein derartiger Kranker zurückgeführt werden könnte) entstehen und oft plötzlich eine große Anzahl von Menschen befallen, ohne daß sie jedoch durch den erkrankten Menschen weiter verbreitet werden könnten (wie z. B. das Wechselfieber), und deren Ursprungsstätte man in Folge dessen im Boden oder in der Luft suchte. Bei den miasmatischen Krankheiten mußte demnach, der früheren Annahme gemäß, das Krankheitsgift (Miasma) stets an Ort und Stelle entstehen, es konnte nicht eingeschleppt werden.

Mit der fortschreitenden Erkenntniß der Verbreitungsarten epidemischer Krankheiten kam man jedoch zur Einsicht, daß mit diesen Anschauungen sich die Art der Ausbreitung mancher dieser Krankheiten nicht erklären lasse. Man hatte nämlich gefunden, daß es Krankheiten gebe, welche, wie z. B. Cholera, Abdominal-Typhus rc. rc., einerseits an gewisse Oertlichkeiten gebunden erscheinen, andrerseits aber unzweifelhaft durch den menschlichen Verkehr von einem Orte zum anderen verschleppt werden können. Man suchte sich nun dadurch zu helfen, daß man eine dritte Gruppe von Infektionskrankheiten annahm, welche, gewissermaßen nach Belieben, bald contagiös und bald miasmatisch, oder in beiden Formen zugleich auftreten sollten, und die man deßhalb miasmatisch-contagiöse

Krankheiten nannte. Allein man war damit dem ursprünglichen Eintheilungsprincip untreu geworden, und die Folgen davon waren keine segensreichen für die weitere Erforschung der Entstehungs- und Verbreitungsart der epidemischen Krankheiten. Die miasmatisch-contagiöse Allianz ist etwas Unnatürliches, ein Verbinden zweier Begriffe, die sich in der That gegensätzlich gegenüberstehen, und es ist entschieden als ein verunglückter Versuch zu betrachten, durch Einführung eines derartig verworrenen Begriffes Klarheit in die complicirten Verhältnisse der Verbreitungsweisen der epidemischen Krankheiten bringen zu wollen. Die Thatsachen widersprechen der Annahme, daß es Krankheiten gebe, die sich auf beide Arten zugleich verbreiten; sie deuten, im Gegentheil, mit Entschiedenheit darauf hin, daß ein- und dieselbe Krankheit bei ihrem epidemischen Auftreten stets und ausschließlich immer denselben Charakter, entweder den contagiösen oder den miasmatischen, trägt.

Den eben geschilderten Schwierigkeiten entgeht man am besten, wenn man die alte Eintheilung der Infektionskrankheiten in contagiöse und miasmatische beibehält, jedoch die Bedeutung dieser beiden Begriffe und den Unterschied zwischen ihnen in einer Weise formulirt, wie es unseren gegenwärtigen, gegen die früheren verschiedenen Anschauungen entspricht. Der Schwerpunkt muß hiebei natürlicherweise auf die Natur der Infektionsstoffe und die Art ihrer Wiedererzeugung (Reproduction) verlegt werden. Die allgemeine Ansicht geht, wie schon oben angeführt, gegenwärtig dahin, daß die Krankheitskeime organisirte Körperchen, ungeheuer kleine Pilze sind und zwar eben sowohl bei den contagiösen, wie bei den miasmatischen Krankheiten. Dennoch besteht zwischen diesen Krankheitskeimen ein Unterschied hinsichtlich der Art ihrer Fortpflanzung und Wiedererzeugung, und zwar in der Weise, daß diese Reproduction bei einem Theile der Krankheitskeime innerhalb des menschlichen Organismus, bei einem anderen aber außerhalb desselben vor sich geht, und diese Verschiedenheit gibt die Basis zur Eintheilung der Infektionskrankheiten ab. Contagiös nennen wir jene

Krankheiten, deren Keime innerhalb des menschlichen Körpers (entogen) die zu ihrer specifischen Reproduktion nothwendigen Bedingungen finden, miasmatisch dagegen jene, deren spezifische Reproduktion außerhalb des menschlichen Organismus, im Boden oder im Hause ꝛc. (ectogen) stattfindet. Wir werden daher diese Art der Eintheilung beibehalten und werden sehen, daß wir mit diesem Unterscheidungsmodus ausreichen, indem er für die Erforschung der Verbreitungsarten der epidemischen Krankheiten jedenfalls mehr Anhaltspunkte bietet und uns in dieser Richtung weiter fördern wird, als die Annahme einer miasmatisch-contagiösen Combination.

Kontagiöse Infektionskrankheiten.

Das charakterische Merkmal der Verbreitungsart der contagiösen Infektionskrankheiten ist also die Reproduktion ihrer specifischen Krankheitskeime innerhalb des menschlichen Organismus. Die fertigen, specifischen Krankheitskeime sind daher bei dieser Gruppe von Krankheiten im Körper des Kranken in einem solchen Zustande vorhanden, daß sie keiner weiteren Veränderung mehr bedürfen, sondern, in den Körper eines Gesunden übertragen, im Stande sind bei diesem die Krankheitserscheinungen hervorzubringen. Die contagiösen Krankheiten sind daher von Person auf Person übertragbar, und es ist hiezu bei den meisten derselben nicht einmal die direkte Berührung des Gesunden mit dem Kranken nothwendig, sondern, da die Krankheitskeime offenbar in wirksamer Form vom kranken Körper (durch die Haut ꝛc.) abgeschieden werden und sich in der Luft verbreiten, so kann schon die bloße Anwesenheit in einem Raume, in welchem sich ein Kranker befindet oder befand, genügen um die Krankheit zu erwerben; ja die Keime können durch dritte Personen oder durch Gegenstände wie Wäsche, Kleider ꝛc., die sich in Berührung mit einem Kranken, oder in der bloßen Nähe desselben befanden, an entfernte Orte übertragen werden und, dort angekommen, unmittelbar Personen, in deren Körper sie gelangen, inficiren und auf diese Weise die Entstehung einer Epidemie bewirken.

Es läßt sich nach dem Gesagten annehmen, daß alle contagiösen Krankheiten impfbar sind, d. h. daß mittelst direkter Uebertragung kleiner Theilchen des kranken Körpers durch eine Hautwunde in das Blut eines Gesunden, bei letzterem die Krankheit erzeugt werden kann. Bei einem Theile der contagiösen Krankheiten ist dies bereits durch Thatsachen bewiesen, wie z. B bei Blattern und Syphilis; daß wir aber für die Impfbarkeit vieler anderen cont. Krankheiten keine thatsächlichen Beweise haben, liegt einerseits darin, daß Impfversuche am Menschen nicht gemacht werden dürfen, andrerseits aber darin, daß bei verschiedenen dieser Krankheiten nicht in allen Körperbestandtheilen das fertige, wirksame Gift sich zu befinden scheint.

Der charakteristischste Repräsentant der contagiösen Krankheiten ist die Syphilis, denn sie wird nur durch unmittelbare Berührung eines Gesunden mit einem Kranken, oder durch direkte Uebertragung des Krankheitskeimes vom Körper eines Kranken in das Blut eines Gesunden (Impfung) übertragen. — Von den übrigen Infektionskrankheiten gehören zur kontagiösen Gruppe noch folgende: die sogenannten akuten Exantheme (Masern, Scharlach, Blattern, Rose), dann der Flecktyphus, das Rückfallsfieber, die Diphtherie, vermuthlich auch die Blutvergiftung mit Wundeiter (Pyämie) oder fauligen Stoffen (Septicämie), wie sie bei chirurgischen Kranken oder bei Wöchnerinnen vorkommt; in soweit die Tuberkulose zu den Infektionskrankheiten gehört, muß sie wahrscheinlich auch in diese Gruppe verwiesen werden, obgleich hierüber die Akten noch nicht geschlossen sind. Der spezifische Krankheitskeim findet bei allen diesen Krankheiten, nachdem er einmal in den Körper eines zur Krankheit disponirten Menschen gelangt ist, in demselben die Bedingungen zu seiner Weiterentwicklung (Reproduktion) und wird in fertiger Form und direkt ansteckungskräftig von ihm abgeschieden.

Miasmatische Infektionskrankheiten.

Wohl zu unterscheiden, und streng von den contagiösen Krankheiten zu trennen, sind die miasmatischen, welche dadurch charakterisirt sind, daß die Keime, welche die epidemische

Ausbreitung der Krankheit vermitteln, zu ihrer Reproduction Bedingungen nöthig haben, welche sich nur theilweise innerhalb des menschlichen Körpers, zum wesentlichsten Theile aber außerhalb desselben finden und zwar, wie wir schon im zweiten Kapitel gesehen haben, mit größter Wahrscheinlichkeit im Boden, oder auch im Hause. Man nennt daher diese Gruppe der Infektionskrankheiten auch Bodenkrankheiten. Bei ihnen werden vom Körper des Kranken keine fertigen Keime abgeschieden, welche ohne Weiteres fähig wären das specifische Leiden hervorzubringen, und es kann daher bei diesen Krankheiten von einer unmittelbaren Uebertragung, von direkter Ansteckung, nicht die Rede sein. Die specifische Reproduction der wirksamen Keime findet vielmehr außerhalb des Körpers statt.

Wenn nun auch dieses Charakteristicum allen miasmatischen Krankheiten eigenthümlich ist, so müssen wir doch zweierlei Arten derselben unterscheiden: nämlich solche, bei welchen der Kranke als Wiedererzeuger des fertigen, wirksamen Krankheitsstoffes gar nicht in Betracht kommt, und solche, bei welchen er bei der Reproduktion des Giftes eine gewisse Rolle spielt, — oder, mit anderen Worten, solche, bei welchen sich die Bedingungen der Reproduction der Krankheitskeime nur allein im Boden finden, und solche, wo diese Bedingungen theils im kranken Organismus und theils im Boden vorhanden sind. Die Krankheiten der ersteren Gruppe sind auf ganz bestimmte Bezirke beschränkt, in deren Boden sich eben die Krankheitskeime entwickeln. Der Boden bildet das fertige Gift, welches nur in manchen Fällen durch Winde auf ganz kurze Strecken fortgetragen wird, aber weder durch einen Kranken, noch durch den menschlichen Verkehr weiter verbreitet werden kann. In diese Gruppe gehören die Wechsel- oder Sumpffieber. — Die zweite Gruppe kann zu gewissen Zeiten über weite, sonst von der Krankheit verschonte Bezirke verbreitet werden und das Mittel zu ihrer Verbreitung ist der menschliche Verkehr; man nennt sie daher verschleppbare miasmatische Krankheiten. Wir müssen uns die Aus-

breitung dieser Gruppe der miasmatischen Krankheiten folgendermaßen denken: Auch hier werden die fertigen, wirksamen Keime in der Lokalität (Boden oder Haus) gebildet. Kommt nun dieses fertige Gift in den Körper eines zur Krankheit disponirten Menschen, so erkrankt dieser. Während des Krankseins scheidet der erkrankte Organismus ein unbekanntes Etwas, ein Mittelglied ab, welches selbst unmittelbar auf andere Menschen nicht inficirend wirken, die Krankheit nicht hervorbringen kann, das aber, wenn es in einen Boden gelangt, welcher zur gegebenen Zeit die zu seiner Weiterentwicklung nöthigen Bedingungen darbietet, sich dort zum fertigen Krankheitskeim entwickelt und dann als solcher die Entstehung von Epidemieen bewirkt. Dieses unbekannte Etwas, das der Körper des Kranken abscheidet, kann nun auf mannigfache Weise von einem Ort an einen anderen transportirt werden, allein so wie die Thatsachen liegen, müssen wir annehmen, daß es am häufigsten der menschliche Verkehr ist, der demselben als Transportmittel dient. Es ist hiebei durchaus nicht nöthig, daß Menschen oder andere lebende Wesen die Träger dieses unbekannten Mittelgliedes sind; es kann auch an leblosen Gegenständen, Kleidern, Waaren ꝛc. haften und mit ihnen auf weite Strecken, über ganze Meere und Welttheile transportirt werden. Gelangt es am Bestimmungsorte seines Trägers oder auch unter Wegs in eine Lokalität, in welcher die zu seiner Weiterentwicklung nöthigen örtlichen und zeitlichen Bedingungen vorhanden sind, so entwickeln sich aus der unbekannten Zwischenstufe die fertigen, ansteckungskräftigen Krankheitskeime und es entsteht an diesem Orte unter der Bevölkerung eine Epidemie. Es verhält sich hier die Wiedererzeugung der Krankheitskeime ähnlich, wie der Generationswechsel gewisser Thiere: aus einem Schmetterling entsteht auch nicht unmittelbar wieder ein solcher, sondern der Schmetterling legt Eier; aus diesen werden, wenn sie sich unter Verhältnissen befinden, die ihrer Entwicklung günstig sind, Raupen und auch diese müssen erst den Verpuppungsproceß unter günstigen Verhältnissen durchmachen,

bis endlich wieder ein neuer Schmetterling auskriechen kann. Wie bei der Entwicklung dieser Thiere nicht eine direkte Erzeugung von Gleichem aus Gleichem statt hat, sondern Mittelglieder und Zwischenformen den Uebergang von der ursprünglichen Form wieder zu ihr zurück vermitteln, — Zwischenformen, welche vollständig andere Eigenschaften und Lebensbedingungen besitzen, — ebenso müssen wir uns bei der Entwicklung und Reproduction der Keime der verschleppbar-miasmatischen Krankheiten Mittelglieder (ob nur eines oder mehrere, darüber wissen wir Nichts) eingeschaltet denken, deren jedes immer erst günstige örtliche und zeitliche Bedingungen zu seiner Entwicklung finden muß, ehe wieder eine neue Uebergangsform, oder aber der eigentliche Krankheitskeim daraus sich bildet.

Die eben erwähnte Eigenschaft der Krankheitskeime der verschleppbaren miasmatischen Infectionskrankheiten, nämlich ihre Uebertragbarkeit durch lebende Wesen oder unbelebte Gegenstände, hat zu vielfachen Discussionen Veranlassung gegeben und wohl das Meiste zur Aufstellung der Bezeichnung „miasmatisch-contagiös" beigetragen, da sie auch den contagiösen Krankheiten innewohnt und daher zu Täuschungen führte. Es sind nämlich die Fälle nicht selten, daß gesunde Leute aus einem Orte a, wo noch keine Fälle einer verschleppbaren miasmatischen Krankheit vorgekommen sind, in einen inficirten Ort b kommen, sich dort einige Zeit aufhalten, vielleicht auch mit Kranken in Berührung kommen und dann, nach Hause zurückgekehrt, entweder selbst von der betreffenden Krankheit befallen werden, oder auch Erkrankungen von Personen aus ihrer Umgebung, mit welchen sie kurz nach ihrer Rückkunft verkehrten, veranlassen. Oder aber es ereignet sich der Fall, daß aus dem inficirten Ort b irgend welche Gegenstände oder Geräthschaften nach a gelangen und dort bei Leuten, welche mit ihnen in Berührung kommen, die betreffende Krankheit verursachen. In beiden Fällen kann die Folge hievon eine Epidemie im Orte a sein. Ganz das Gleiche kann auch bei contagiösen Krankheiten der

Fall sein, allein dennoch muß die oben angeführte Verschiedenheit in der Reproduktion der Krankheitskeime der contagiösen und der miasmatischen Krankheiten und somit auch die Verschiedenheit ihrer Verbreitungsart, aus Gründen, die ich nachher angeben will, aufrecht erhalten werden. Wenn es sich um kontagiöse Krankheiten handelt, müssen solche Fälle in folgender Weise erklärt werden: Es wird durch Personen oder Gegenstände der fertige Krankheitskeim von b nach a gebracht und gelangt dort in den Körper einer oder mehrerer zur Krankheit disponirter Personen; diese erkranken, reproduciren in ihrem Körper den fertigen Krankheitskeim und bewirken dann durch direkte Uebertragung von Person auf Person im Orte a eine Epidemie, wobei jeder Erkrankte zum Bildungsherd neuer Mengen fertiger, wirksamer Krankheitskeime wird. Anders verhält sich die Sache beim Herrschen einer verschleppbar-miasmatischen Krankheit. Hier haben wir zweierlei Möglichkeiten: Entweder werden von b nach a fertige Krankheitskeime gebracht, oder aber es findet nur eine Uebertragung des Mittelgliedes statt, aus welchem sich erst unter dem Einflusse der gegebenen Oertlichkeit der wirksame Krankheitskeim reproduciren muß. Diese letzteren Fälle nun sind es nicht, welche die Verwechselungen mit contagiösen Krankheiten bedingen, sondern jene, in welchen fertige Krankheitskeime transportirt wurden. Von diesen, welche wir uns in der Luft des Ortes b oder wenigstens in den Häusern verbreitet denken müssen, hat sich eine gewisse Menge an Personen, welche von b nach a gehen, an deren Körper oder Kleidern, oder an Geräthschaften, welche sie bei sich trugen, oder an Gegenständen, welche von b nach a geschickt werden, festgesetzt und haftet an denselben lose an. Die auf diese Weise an den Ort a eingeschleppte Menge fertiger Keime reicht nun hin um an demselben eine oder einige Personen direkt zu inficiren, wobei dann meist entweder die Person, welche als Transportmittel diente, oder Leute aus deren nächster Umgebung, oder solche, welche mit den inficirten Gegenständen zu thun hatten, erkranken, da gerade diese Per-

sonen am meisten Gelegenheit haben die Krankheitskeime in ihren Körper aufzunehmen. Darin aber, daß unter diesen Umständen Personen aus der Umgebung des Krankheitsträgers erkranken, liegt gerade, besonders dann, wenn auch er selbst erkrankte, der Grund zu den Verwechselungen und zur Annahme, daß die sonst miasmatische Krankheit diesmal contagiös gewesen sei. Es ist jedoch zu bedenken, daß wir mit dem Erkranken dieser wenigen Personen noch keine Epidemie haben. Damit eine solche entsteht, muß sich erst der Krankheitskeim reproduciren und dazu gehört, daß das Mittelglied vom Kranken ausgeschieden werde und in der Lokalität die günstigen örtlichen und zeitlichen Verhältnisse finde. Ohne diese Gunst der Verhältnisse wird es im Orte a nie zu einer Epidemie kommen, sondern es wird bei einzelnen, von den eingeschleppten, fertigen Keimen verursachten Erkrankungen bleiben. In der epidemischen Verbreitung liegt aber eben der Schwerpunkt, und der große Unterschied zwischen der Verbreitungsart contagiöser und miasmatischer Krankheiten ist der, daß die contagiösen Krankheiten an jedem Orte epidemisch auftreten können (mit der einzigen Voraussetzung, daß sich zur Krankheit disponirte Menschen finden), die miasmatischen dagegen, auch wenn disponirte Menschen vorhanden sind, nur dann, wenn die lokalen und zeitlichen Bedingungen für die Entwicklung der Krankheitskeime gegeben sind. Ist dies nicht der Fall, so wird es, wenn fertige Keime verschleppt wurden, bei dem Erkranken einiger weniger Personen bleiben, deren Zahl eben von der Menge der verschleppten Keime abhängt; wird aber unfertiges Gift verschleppt, so werden unter diesen Umständen überhaupt keine Erkrankungen erfolgen.

Die Gründe, welche diese verschiedenen Erklärungsweisen nöthig machen, liegen in den vielfachen Beobachtungen über die Verschiedenheit der Ausbreitung epidemischer Krankheiten, von welchen ich hier in Kürze einige anführen will: Die contagiösen Krankheiten verbreiten sich im Allgemeinen in der Weise, daß sie, von Ort zu Ort fortschreitend, allmählig

sich über größere Bezirke gleichmäßig ausbreiten. Die verschleppbaren miasmatischen Krankheiten dagegen überspringen oft große Strecken, um plötzlich an einem oft weit entfernten Orte aufzutauchen und dort epidemisch aufzutreten. Sie halten sich bei ihrer Ausbreitung im Allgemeinen an die großen Verkehrsstraßen. Meist wird das unfertige Gift verschleppt, und die Möglichkeit, daß es verschleppt wird, ist natürlich um so größer, je reger der Verkehr ist. Findet es dann irgendwo die zu seiner Weiterentwickelung günstigen Verhältnisse, so entsteht dort eine Epidemie; allein diese Verhältnisse sind an vielen Orten entweder überhaupt, oder wenigstens zur Zeit der Einschleppung des Giftes, nicht vorhanden und in solchen Fällen bleiben die betreffenden Orte, trotz Einschleppung des Infektionsstoffes, von der Epidemie verschont.

Bei den contagiösen Krankheiten ist der direkte Verkehr mit den Kranken gefährlich, bei den miasmatischen ist dies nicht der Fall; dagegen ist hiebei das Betreten eines inficirten Ortes oder Hauses mit Gefahr verbunden, — nicht wegen der Möglichkeit daselbst mit Kranken in Berührung zu kommen, sondern *weil die Krankheitskeime in der Lokalität gebildet und in der Luft des inficirten Ortes oder Hauses enthalten sind.* — Auch an einem und demselben Orte, wie sich besonders in großen Städten zeigt, verbreiten sich die contagiösen Krankheiten allmählig, und es läßt sich in den meisten Fällen die mehr oder weniger direkte Uebertragung von Person auf Person nachweisen; bei den verschleppbar-miasmatischen Krankheiten dagegen erkranken zugleich oder in rascher Aufeinanderfolge Leute, welche an den verschiedensten Stellen, oft weit von einander entfernt wohnen und nie in irgend welche Berührung mit einander gekommen sind, und oft ist in wenigen Tagen die Epidemie über eine große Stadt verbreitet. — Während die contagiösen Krankheiten sich gleichmäßig über einen Ort verbreiten, befallen die verschleppbar-miasmatischen oft nur gewisse Theile, nur gewisse Straßen mit großer Heftigkeit, andere Straßen oder Stadttheile dagegen bleiben in ganz auffallender Weise verschont.

Diese und noch viele derartige Gründe zwingen uns zu dem strikten Festhalten an dem angegebenen Unterschiede in der Verbreitungsart der contagiösen und der miasmatischen Krankheiten, und mögen auch manchmal die Erscheinungen des Auftretens sehr complicirte sein und scheinbar den Eindruck machen, als ob wirklich eine miasmatische Krankheit sich einmal in einem speciellen Falle auf contagiösem Wege verbreitet habe, so dürfen wir doch, bevor nicht unwiderlegbar Beweise dagegen vorliegen, nicht von dieser Trennung beider abgehen, denn ohne Zweifel liegt die Gewähr für ein erfolgreiches Fortschreiten in der Erkenntniß der Aetiologie der epidemischen Krankheiten wesentlich in dem genauen Auseinanderhalten der Verbreitungsart der beiden Krankheitsgruppen.

Zu den verschleppbaren miasmatischen Krankheiten gehören, außer dem Unterleibstyphus, die Cholera, das gelbe Fieber, die Pest, vermuthlich auch die Dysenterie, die Grippe und der Milzbrand.

Nach diesen vorläufigen Bemerkungen, die zum Verständniß der gegebenen Eintheilung der Infektionskrankheiten nothwendig waren, will ich auf die wichtigsten Einzelheiten in der Entstehungs- und Verbreitungsweise derselben eingehen und in Verbindung damit diejenigen Maßregeln besprechen, welche sich für die Gesundheitspflege aus der Natur der Krankheiten selbst ergeben.

Die kontagiösen Infektionskrankheiten

Die Syphilis

Ich beginne mit den contagiösen Infektionskrankheiten. — Die Syphilis, die reinste contagiöse Krankheit, ist eine Erkrankung des Gesammtorganismus, welche einen regelmäßigen (typischen) Verlauf hat, wie alle anderen Infektionskrankheiten; nur dauert derselbe nicht einige Tage, wie bei der Cholera, oder einige Wochen, wie beim Typhus, sondern eine unbestimmte Anzahl von Jahren, während welcher die Krankheit bald keine Erscheinungen macht (latent ist), bald mehr oder weniger starke, aber mit der Dauer der Krankheit an Heftigkeit abnehmende Anfälle hervorruft. Die Uebertragung der Krankheit geschieht am häufigsten durch den

Geschlechtsverkehr, findet aber auch durch Küsse, beim Stillen (wobei ein krankes Kind eine gesunde Amme anstecken kann und umgekehrt) — sowie durch Berührung von Gegenständen (Trinkgefäße u. dgl.) statt, an welchen das syphilitische Gift zufällig haften geblieben ist. Außerdem wird die Syphilis von den Eltern auf die Kinder vererbt und zwar geht die Uebertragung des Giftes auf die Frucht häufiger vom Vater aus als von der Mutter; je frischer die Erkrankung der Eltern, desto eher ist Gefahr für die Frucht vorhanden. Am meisten tritt diese Art der Verbreitung der Syphilis hervor, wenn ganze Bevölkerungsgruppen unter dieser Krankheit leiden, wie dies in einigen Gouvernements Rußlands der Fall ist. Endlich kommt eine Uebertragung der Syphilis beim Impfen der Schutzpocken, bei Anwendung sog. humanisirter Lymphe vor, und sind diese Fälle, obgleich nicht gerade häufig, doch auch nicht so selten wie Viele glauben mögen. — Während des Bestehens der Syphilis haftet eine neue Infektion, auch wenn das Gift in den Körper aufgenommen wird, nicht, und auch nach Ablauf der Krankheit selbst scheinen solche Individuen bis zu einem gewissen Grade vor neuer Erkrankung geschützt zu sein, — es findet eine sog. „Durchseuchung" statt. — Das syphilitische Gift wird, wie schon aus dem Gesagten hervorgeht, weder durch die Lungen, noch durch die unversehrte Haut aufgenommen, sondern kann nur bei vorhandenen Abschürfungen der obersten Zellenschichten an Haut oder Schleimhäuten, oder aber bei bestehenden Wunden, in den Körper eindringen.

Ein wirksames Mittel, um der Verbreitung der Syphilis zu steuern, hat man bis jetzt noch nicht gefunden. Nicht ohne Bedeutung ist eine zweckmäßige Ueberwachung der Prostitution, da die letztere, wenigstens in Großstädten, als die Hauptquelle der Ansteckung angesehen werden muß. In den englischen Garnisons- und Hafenstädten wurde durch dieses Mittel eine sehr bedeutende Abnahme der Krankheit unter den Land- und Seesoldaten erzielt; doch ist hier nicht der Ort, spezieller auf dieses wichtige Gebiet der Sanitäts-

polizei einzugehen. — In Gegenden, wo die erbliche Syphilis häufig ist, kann durch geeignete ärztliche Behandlung der Eltern viel Nutzen gebracht werden, da hiedurch die Erscheinungen der Krankheit zweifellos abgeschwächt werden. — Wo Findelhäuser durch Abgabe ihrer Pfleglinge an Bauernfamilien zur Verbreitung der Syphilis beitragen (siehe oben), kann von ängstlicher Sorgfalt in der Auswahl der Kinder und von gut geleiteter künstlicher Ernährung Abhülfe erwartet werden. — Am meisten jedoch ist zu hoffen von Verbreitung wahrer Bildung und von günstiger Gestaltung unserer sozialen Verhältnisse, wodurch einerseits die Eheschließung erleichtert, andrerseits den unverheiratheten Frauen neue, ehrenhafte Erwerbsquellen erschlossen werden sollen.

Die akuten Exantheme

Bei Masern, Scharlach, Pocken, Rose (d. h. bei den sog. „akuten Exanthemen") ist eine direkte Berührung mit Kranken zur Ansteckung nicht nöthig. Man muß hieraus schließen, daß das Krankheitsgift in die Luft übergehen und von den im Lokale Anwesenden eingeathmet werden kann. Unter diesen Umständen ist natürlich die Menge des in der Luft vorhandenen Giftstoffes nicht gleichgültig: bei einer gewissen Verdünnung scheint derselbe ganz unwirksam zu sein, während andrerseits der Aufenthalt in den Krankenzimmern um so gefährlicher wird, je mehr Kranke dieselben enthalten und je ungenügender der Luftwechsel ist. Selbstverständlich kann das Gift auch durch Kleider und andere Gegenstände übertragen werden; namentlich häufig geschieht die Verschleppung durch alte Kleider und Bettstücke, welche ärmere Leute bei den Trödlern kaufen. Kindergärten und Schulen vermitteln nicht selten die Ansteckung, namentlich bei Masern, indem entweder kranke Kinder selbst, im Anfange der Krankheit (namentlich bei schwachen, oft kaum beachteten Graden der Erkrankung), die Schule besuchen, oder aber indem die Geschwister erkrankter Kinder das Gift aus dem Hause in die Schule schleppen.

Die Verbreitung und Wiedererzeugung der spezifischen Gifte dieser Krankheiten scheint von Einflüssen des Bodens

oder des lokalen Klima's unabhängig zu sein. Sie sind bis jetzt noch überall gediehen, wo sie eingeschleppt wurden; man kann nicht einmal mit Bestimmtheit sagen, daß sie irgend eine Jahreszeit den anderen vorzögen. Dagegen ist ihre Verbreitung abhängig von dem Vorhandensein empfänglicher Individuen. Dieser Punkt ist sehr wichtig: man weiß, daß eine Bevölkerung den Pocken, dem Scharlachfieber u. dgl. gegenüber durchaus nicht immer in gleichem Grade empfänglich ist, und obgleich man den näheren Grund dieser Erscheinung nicht kennt, so steht doch so viel fest, daß Leute, welche die Krankheit einmal überstanden haben, vor einer zweiten Erkrankung ziemlich geschützt sind. Hieraus erklärt es sich auch, weßhalb Epidemieen dieser Krankheiten nur nach Ablauf gewisser Zeiträume auftreten, obgleich einzelne Erkrankungen (sporadisches Auftreten) in größeren Städten immer vorkommen: vermuthlich werden während des Herrschens einer Epidemie alle, oder fast alle Individuen, welche überhaupt für das betreffende Gift empfänglich sind, von der Krankheit befallen, — die Bevölkerung wird „durchseucht", — und es muß dann eine gewisse Zeit verstreichen bis wieder eine größere Anzahl empfänglicher Personen vorhanden ist. Die Empfänglichkeit für Masern und Pocken ist im Allgemeinen größer als diejenige für Scharlach. — Die Krankheitsgifte sind ziemlich lebensfähig, wenn sie vor ungünstigen äußeren Einflüssen (zu große Hitze oder Kälte) geschützt werden. Sie scheinen im Blute der Kranken, wenn auch in großer Verdünnung, enthalten zu sein; das Pockengift findet sich in den Pusteln in reichlicher Menge, und es liegt nahe anzunehmen, daß auch bei Scharlach und Masern die erkrankten Hautpartieen den Giftstoff enthalten; doch konnte seine Gegenwart in der sich abschuppenden Haut durch Impfversuche noch nicht dargethan werden, während z. B. nachgewiesen ist, daß im Nasenschleim Masernkranker sich wirksames Gift vorfindet.

Der Flecktyphus ist eine in hohem Grade ansteckende Krankheit, so daß oft ein sehr kurzer Aufenthalt im Kranken- Der Flecktyphus.

zimmer zur Aufnahme einer wirksamen Menge von Giftstoff genügt. Bei gleicher Empfänglichkeit wächst die Gefahr zu erkranken mit der Dauer des Aufenthaltes in der Nähe der Kranken; deßhalb stecken sich die Wärterinnen viel häufiger an als die Assistenzärzte und die letzteren häufiger als die Oberärzte. Von großer Bedeutung ist die Konzentration des Giftstoffes: je größer der Raum im Verhältniß zur Bewohnerzahl, je besser der Luftwechsel, desto geringer ist die Gefahr der Ansteckung; andrerseits werden Häuser und Wohnungen, die mit Menschen überfüllt sind, in denen Unreinlichkeit herrscht und von Luftwechsel keine Rede ist, zu furchtbaren Ansteckungsheerden, sowie einmal das Gift eingeschleppt ist. Dasselbe ist sehr transportabel und wird häufig von Gesunden in Kleidern und mit anderen Gegenständen von einem Haus in's andere, von einer Ortschaft in die andere vertragen. Die individuelle Empfänglichkeit spielt beim Flecktyphus namentlich dann eine hervorragende Rolle, wenn er in Form des Hungertyphus, zu Zeiten der Noth und des Nahrungsmangels, eine Bevölkerung heimsucht; er befällt dann vorzugsweise Diejenigen, deren Körper unter der mangelhaften Ernährung am meisten gelitten hat. Man kann kaum daran zweifeln, daß ein schlecht genährter Körper dem Giftstoff mehr Angriffspunkte bietet und weniger seinen Einwirkungen zu widerstehen vermag als ein Körper mit gutem Ernährungszustand. Aus demselben Grunde liefert auch in gewöhnlichen Zeiten, sowie eine Flecktyphusepidemie auftritt, die ärmere Bevölkerung ein viel größeres Kontingent Kranker als die wohlhabende Klasse. — Dasselbe gilt vom Rückfallsfieber, das meistens zugleich mit Flecktyphus auftritt.

Die Diphtherie.

Die Diphtherie hat mit der Syphilis das gemein, daß nach erfolgter Aufnahme des Giftes in den Körper immer zuerst diejenige Stelle erkrankt, auf welcher das Gift sich festgesetzt hatte (Schleimhaut der Nase, des Rachens und der Athemorgane, Wundränder u. s. w.) und dann erst die allgemeine Erkrankung sich geltend macht, während bei den übrigen ansteckenden Krankheiten der Vorgang ein umgekehrter

ist; dem entsprechend hängt auch die Stärke der Allgemeinerkrankung von der Ausbreitung des örtlichen Prozesses ab. Die Uebertragung des Giftes geschieht entweder durch direkte Berührung, durch Küssen eines Diphtheriekranken, oder indem der Kranke Rachenschleim oder Theile diphtheritischer Häute dem ihn untersuchenden Arzte oder Leuten seiner Umgebung in's Gesicht hustet, oder aber sie kann auch durch Vermittlung der Luft zu Stande kommen, indem der Giftstoff mit dem Schleim, in dem er sich vorfindet, an Kleidern, Möbeln, Wänden u. s. w. hängen bleibt, austrocknet und dann in Staubform in die Luft übergeht. Die Diphtherie verbreitet sich in der Bevölkerung weniger rasch als Masern oder Pocken u. dgl.; sie beurkundet oft ein merkwürdig zähes Festhalten an einzelnen Gegenden, Häusern und sogar Zimmern. Das Gift scheint sehr lebensfähig zu sein, und so erklärt es sich, daß oft noch lange, nachdem der epidemische Ausbruch der Krankheit vorüber ist, in der Gegend einzelne Erkrankungen vorkommen. Seine Verbreitung beurkundet eine gewisse Abhängigkeit von der Jahreszeit: die Epidemieen der Diphtherie erreichen ihre größte Intensität gewöhnlich im Anfange des Winters, im November; gegen das Frühjahr hin pflegt die Zahl der Erkrankungen abzunehmen und im Sommer erreicht die Krankheit selten eine größere Verbreitung.

Die Tuberkulose.

Auch die T u b e r k u l o s e wird seit längerer Zeit schon als Infektionskrankheit betrachtet, und gegenwärtig hat man um so mehr das Recht dazu, als der ursächliche Zusammenhang zwischen dem in tuberkulös erkrankten Geweben mit großer Beständigkeit vorkommenden stäbchenförmigen Mikroorganismus (Tuberkelbacillus) und der Krankheit selbst mit einer an Gewißheit grenzenden Wahrscheinlichkeit nachgewiesen ist. Dem von uns angenommenen Eintheilungsprinzipe entsprechend, muß die Tuberkulose den contagiösen Infektionskrankheiten zugezählt werden, da augenscheinlich der fertige, ansteckungsfähige Krankheitskeim innerhalb des erkrankten Organismus erzeugt wird und die Krankheit direkt durch Impfung vermittelst tuberkulöser Gewebstheile, in welchen

Tuberkelbacillen enthalten sind, auf Gesunde übertragen werden kann. Es ist auch nachgewiesen, daß der Auswurf Schwindsüchtiger zuweilen reich an Tuberkelbacillen ist und in diesem Falle ansteckende Kraft besitzt. Es ist also sehr leicht möglich und auch schon thatsächlich erwiesen, daß Gesunde, wenn sie in enger Berührung mit Schwindsüchtigen leben (in ein- und demselben Raume oder Bette), unter Umständen ebenfalls die Krankheit erwerben. Da die weitaus größte Zahl der tuberkulösen Erkrankungen ihren Anfang in der Lunge nimmt, so ist es höchst wahrscheinlich, daß die Ansteckung durch den Auswurf vermittelt wird, indem durch die Hustenstöße des Kranken von dem Sputum einzelne Theilchen losgerissen, in die Luft geschleudert und sodann von den Anwesenden eingeathmet werden; noch geeigneter zur Vermittlung der Ansteckung ist der eingetrocknete Auswurf, der vom Zimmerboden, der Bettwäsche, den Taschentüchern und überhaupt von allen Gegenständen aus, auf welchen er eingetrocknet ist, vermutlich in großer Menge in die Luft übergeht. Man darf also mit dem Auswurf Schwindsüchtiger nicht leichtsinnig zu Werke gehen, sondern muß Alles thun, um den Uebergang kleinster Theilchen desselben in die Luft zu verhindern und ihn überhaupt rechtzeitig aus bewohnten Räumen zu entfernen. Dies ist um so mehr angezeigt, als der Krankheitskeim, wie Versuche gezeigt haben, seine Ansteckungsfähigkeit ziemlich lange (einige Monate hindurch) bewahren kann. Wenn dessen ungeachtet viele Menschen, trotz häufigen und nahen Verkehrs mit Lungenschwindsüchtigen, von der Krankheit verschont bleiben, so ist dies dadurch zu erklären, daß der Ansteckungsstoff, auch wenn er mit der Athmungsluft in die Lungen gelangt ist, zu seiner gedeihlichen Entwicklung günstiger Bedingungen bedarf, die man unter dem Begriffe der „individuellen Disposition" zusammenfassen kann. Eine wesentliche Rolle unter diesen Hülfsursachen scheint eine mangelhafte Entwicklung und fehlerhafte Form des Brustkastens zu spielen, indem sie eine ausgiebige Bewegung der Lungen hindert und geeignet ist Ansammlungen von Bron-

chialsekret zu veranlaßen, durch welche das Einnisten der Tuberkelbacillen begünstigt wird. Auf diese oder eine ähnliche Weise sind vielleicht auch viele Fälle von sog. erblicher Lungenschwindsucht zu erklären: man muß sich eben vorstellen, daß diejenigen in der Entwicklung des Organismus gelegenen Hilfsursachen, welche die Vermehrung des Ansteckungsstoffes begünstigen, vorzugsweise in einem gewissen Alter auftreten. — Ich kann übrigens nicht unerwähnt lassen, daß auch örtliche Verhältnisse auf die Ausbreitung der Tuberkulose einen gewissen Einfluß zu haben scheinen. Hieher gehört namentlich die Bodenbeschaffenheit: auf einem trockenen Sandboden ist nach dem Zeugniße glaubwürdiger Beobachter die Tuberkulose bedeutend seltener als auf einem feuchten Lehmboden. Auch die Höhenlage scheint für das Vorkommen der Tuberkulose nicht gleichgültig zu sein und man hat Gründe anzunehmen, daß im Allgemeinen höher gelegene Orte von derselben mehr verschont bleiben als Niederungen. Worauf dieser Zusammenhang zwischen der Ausbreitung der Lungenschwindsucht und Lokalverhältnissen beruht, ist noch unbekannt.

Schutzmittel gegen ansteckende Krankheiten (Prophylaxis).

Die Mittel, über welche wir verfügen, um die Ansteckung bei den soeben genannten Krankheiten zu verhindern und ihrer Verbreitung Grenzen zu stecken, ergeben sich aus den kurz beschriebenen Eigenschaften der Krankheiten von selbst. Sie beruhen auf folgenden Grundsätzen: 1) Vermeidung der Berührung mit Kranken oder des Aufenthaltes in Krankenzimmern — Isolirung der Kranken; 2) Vermeidung zu starker Anhäufung des Giftstoffes in geschlossenen Räumen — Ventilation; 3) Vernichtung oder Unschädlichmachung des Ansteckungsstoffes — Desinfektion; 4) Verminderung der individuellen Empfänglichkeit für das Krankheitsgift.

Isolirung der Kranken.

Die Entfernung der Kranken aus der Nähe der Gesunden hat während der großen Seuchen des Mittelalters als sanitätspolizeiliche Maßregel eine große Rolle gespielt, und die Bevölkerung ließ sich unter dem Einflusse

des Schreckens oft zu eigentlichen Grausamkeiten gegen die Kranken hinreißen, ebenso wie gegen die Flüchtigen, die aus Seuchengegenden kamen; außerdem war an vielen Orten die weitere Verwendung von Gegenständen, welche den Kranken angehört hatten, strenge verboten, wenn sie nicht in siedendem Wasser ausgekocht und an der Sonne oder am Feuer getrocknet waren. Auch gegenwärtig wird die Absperrung der Kranken noch häufig versucht, und es gelingt wirklich hie und da im Kleinen, innerhalb eines Hauses oder einzelner Häusergruppen, auf diese Weise die weitere Verbreitung einer ansteckenden Krankheit zu verhindern, wenn es wirklich möglich ist eine Wohnung oder ein Haus auf einige Zeit von allem Verkehr mit der übrigen Bevölkerung abzuschließen. In großen Städten ist übrigens auf eine konsequente und somit in Bezug auf die Gesammtheit der Einwohnerschaft wirksame Durchführung dieser Maßregel nicht zu rechnen, einmal weil die ersten Krankheitsfälle, die nach stattgehabter Einschleppung des Giftstoffs erfolgen, selten zur Kenntniß der Behörden gelangen, und zweitens weil eine strenge Ueberwachung der Kranken und der mit ihnen in Berührung kommenden gesunden Personen in größerem Maaßstabe ein Ding der Unmöglichkeit ist; oft wird auch die Sorge für Absperrung der Kranken dadurch resultatlos gemacht, daß der Kranke oft schon im ersten Stadium seines Leidens, wo man häufig noch nicht weiß, um was es sich handelt, Personen seiner Umgebung ansteckt. So haben wir uns denn schon daran gewöhnt, daß in unseren größeren Städten immer die eine oder andere ansteckende Krankheit sporadisch vorkommt oder daß sie sogar alle zugleich da sind. Jedenfalls empfiehlt es sich, ein an einer ansteckenden Krankheit darniederliegendes Familienmitglied in einem möglichst alleinstehenden Zimmer der Wohnung unterzubringen und für besonderes Wartepersonal zu sorgen, das mit den übrigen Mitgliedern der Familie nicht in direkte Berührung kommen darf; sollten die Verhältnisse eine derartige Isolirung des Kranken innerhalb der Wohnung nicht gestatten, so muß der-

selbe unbedingt ins Krankenhaus gebracht werden, wenn man sich gegen die Weiterverbreitung der Krankheit schützen will. — Die Entfernung der Gesunden aus der Nähe der Kranken (Evakuation) läßt sich zuweilen mit Erfolg durchführen, und sollten Familienmitglieder, deren Anwesenheit im Hause zur Pflege des Kranken nicht nöthig ist, wie z. B. Kinder, womöglich sofort entfernt werden, wenn Jemand in der Familie, oder auch nur im Hause, von einer ansteckenden Krankheit befallen wird.

Vermeidung d. Konzentration des Giftstoffs.

Das Bewußtsein, daß die Vermeidung der Anhäufung des Giftstoffs in den Krankenräumen ein wirksames Mittel gegen die Ansteckung sei, gehört der neueren Zeit an. Deßhalb legt man gegenwärtig ein bedeutendes Gewicht auf die Beschaffung eines möglichst großen Luftraumes und auf gute Ventilation in allen Lokalen, in welchen sich ansteckende Kranke befinden. Von diesem Gesichtspunkte aus hat man auch vielfach die Nothwendigkeit oder Zweckmäßigkeit einer Trennung dieser Kranken von den Uebrigen und Unterbringung der ersteren in besonderen Krankenhäusern verneint, weil man der Ansicht war, daß ein Lokal, in welchem sich ausschließlich Kranke mit ansteckenden Leiden befinden, der Verbreitung des Giftes viel förderlicher und also viel gefährlicher sei, als das Vorhandensein einzelner ansteckender Kranker in den allgemeinen Krankenzimmern. Für Masern kann man sich, mit Rücksicht auf die Geringfügigkeit der Erkrankung, eine Vertheilung der Befallenen unter die übrigen Kranken allenfalls noch gefallen lassen; aber wenn es sich um Scharlach, Pocken, Pyämie, Flecktyphus u. dgl. handelt, wäre es zum mindesten gewagt, unnöthigerweise die übrigen Kranken einer wenn auch geringen Gefahr der Ansteckung auszusetzen, und es empfiehlt sich deßhalb unter allen Umständen, für ansteckende Kranke besondere, leicht zu isolirende Räume, zur Aufnahme von je 1 oder 2 Kranken berechnet, sowie ein eigenes Wartepersonal zu haben; am zweckmäßigsten ist es dieselben in eigenen Gebäuden, Baracken, Zelten u. dgl. unterzubringen, wobei aber

streng darauf gesehen werden muß, daß die Lokale nicht mit Kranken überfüllt und gut ventilirt werden: man muß auf einen ansteckenden Kranken etwa 60—70 Kub.-Met. Raum und 100—150 Kub.-Met. Ventilationsluft in der Stunde rechnen.

Noch wichtiger als in den Krankenhäusern ist die Vermeidung der Konzentration des Giftstoffes in den Privatwohnungen, und da die Wohnungen der armen Bevölkerungsklasse fast immer überfüllt sind und unter diesen Umständen die Epidemie wie ein Feuer unter dürrem Holze um sich greift, so sollte namentlich in Logirhäusern, Nachtherbergen u. s. w. es den Obdachgebern zur strengen Pflicht gemacht werden, jeden Krankheitsfall sofort der zuständigen Behörde anzuzeigen, damit der Erkrankte womöglich rechtzeitig ins Krankenhaus geschafft werden kann, bevor er der Umgebung eine größere Menge von Ansteckungsstoff mittheilt. Vermeidung der Ueberfüllung solcher Lokale und Reinlichkeit derselben ist übrigens die beste Garantie gegen die Anhäufung einer größeren Menge von Krankheitsgift.

Die Desinfektion; Allgemeines.

Reinlichkeit ist auch zugleich das beste Desinfektionsmittel, und es wäre von ihr mehr Erfolg zu hoffen als von den auch gegenwärtig noch so beliebten Räucherungen mit allerlei aromatischen Substanzen, von denen man mit Gewißheit sagen kann, daß sie gegen vorhandene Ansteckungsstoffe nichts ausrichten. Im Ganzen hatten, bis auf die neueste Zeit, die Maßregeln, welche behufs Unschädlichmachung der Krankheitsgifte vorgenommen wurden, sowie überhaupt die Lehre von der Desinfektion, wenig positiven, wissenschaftlichen Hintergrund. Man wählte zwar im Allgemeinen zur Desinfektion ganz richtig solche Substanzen, von denen man wußte oder hoffen konnte, daß sie alles organische Leben zerstören, wie z. B. Chlor, schweflige Säure, Karbolsäure u. dgl.; leider begnügte man sich aber bei der praktischen Ausführung der Desinfektion in Kranken- und Privathäusern meist damit etwas Chlorkalk in die Zimmer zu stellen oder ein Bischen Schwefel zu ver-

brennen. Nun ist es aber eine große Täuschung, wenn man glaubt einen Raum, in welchem sich Ansteckungsstoffe befinden, wirklich desinfizirt zu haben, wenn es in demselben nach Chlorgas oder schwefeliger Säure riecht, oder wenn man darin mit Carbolsäurelösung bespritzte Tücher aufgehängt hat. Man darf nicht vergessen, daß gewisse Mengen der desinfizirenden Substanz nöthig sind, um die schädlichen Stoffe zu zerstören, und daß, wie die Ventilation, so auch die Desinfektion nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ aufgefaßt werden muß, wenn sie etwas leisten soll, d. h. man muß nicht nur die richtigen Mittel wählen, sondern dieselben auch in genügender Menge anwenden.

Als Kriterium bei der Wahl der Desinfektionsmittel bedient man sich gegenwärtig allgemein der Wirkung derselben auf die als Krankheitserreger anerkannten Mikroorganismen und zwar sowohl auf die ausgewachsenen Mikrokokken und Bakterien selbst, als auch auf deren Keime oder Dauerzustände, die sog. „Sporen". Bei Versuchen, die in dieser Richtung mit zahlreichen Substanzen angestellt wurden, hat sich ergeben, daß die Sporen sich allen Desinfektionsmitteln gegenüber viel widerstandsfähiger verhalten als die Bakterien oder Mikrokokken; es können also nur diejenigen Agentien als wirksame betrachtet werden, welche nicht nur die Lebensfähigkeit der letzteren vernichten, sondern auch die Sporen tödten. Da nun viele der früher zur Desinfektion oft angepriesenen und benutzten Mittel, wenigstens in denjenigen Conzentrationen, die in der gewöhnlichen Praxis erreicht oder unbedenklich angewendet werden können, eine so kräftige Wirkung nicht ausüben, so ist gegenwärtig die Zahl der eigentlichen Desinfektionsmittel ziemlich beschränkt.

Eine zweite, wichtige Thatsache, die durch die neueren Untersuchungen gewonnen wurde, ist die, daß alle bekannten Krankheitskeime in feuchtem Zustande der Desinfektion viel leichter zugänglich sind, d. h. viel rascher ihre Lebensfähigkeit einbüßen, als in

trockenem, — ein Umstand, welchen die Desinfektionspraxis natürlicherweise berücksichtigen muß.

Die einzelnen Desinfektionsmittel.

Ein sehr zuverläßiges Desinfektionsverfahren besteht in der Einwirkung strömenden Wasserdampfes von 100° Cels. Es ist bekannt, daß Bacillensporen die Temperatur des siedenden Wassers nur wenige Minuten überstehen können; da jedoch in siedendes Wasser eingetauchte Objekte nicht immer einer ganz gleichmäßigen Temperatur von 100° Cels. ausgesetzt sind, so kommt es vor, daß die desinfizirende Wirkung des Wassers verzögert wird oder sogar ausbleibt. Dieser Uebelstand wird vollkommen vermieden, wenn man strömenden Wasserdampf anwendet, welcher vor Abkühlung so geschützt wird, daß er seine ursprüngliche Temperatur von 100° Cels. beibehält, oder dessen Temperatur durch die Verwendung von Salzlösungen so erhöht wird, daß sie auch bei etwelchem Wärmeverlust nicht unter 100° sinkt. Die desinfizirende Wirkung des strömenden Wasserdampfes von dieser Temperatur ist viel energischer und sicherer als diejenige der trockenen, heißen Luft. Allerdings werden sporenfreie Bakterien bei einer Hitze von wenig über 100° Cels. nach 1—2 Stunden getödtet; Bacillensporen aber verlieren ihre Lebensfähigkeit erst nach mehrstündigem Aufenthalt in trockener Luft von 140° Cels.; außerdem dringt die Hitze unter diesen Umständen in die Desinfektionsobjekte so langsam ein, daß auch nach 3—4stündigem Erhitzen auf 140° kleine Kleiderbündel, Kopfkissen u. s. w., die Bacillensporen enthalten, noch nicht desinfizirt sind. Da nun bei der Anwendung von strömendem Wasserdampf im Innern solcher Gegenstände viel rascher und sicherer die nothwendige Temperatur erzielt wird, und da außerdem bei der Anwendung trockener Hitze von 140° Cels. die meisten Stoffe mehr oder weniger beschädigt werden, so ist überall da, wo Hitze zur Desinfektion überhaupt anwendbar ist, das Verfahren mit Wasserdampf von 100° allen anderen Methoden der Hitzedesinfektion vorzuziehen.

Als ein wirksames Desinfektionsmittel, im Sinne der

Vernichtung spezifischer Krankheitskeime, kann der Sublimat bezeichnet werden, der z. B. schon in Form sehr schwacher Lösungen (1 : 5000) Milzbrandsporen tödtet; stärkere Lösungen (1 : 1000) üben eine noch raschere und sicherere Wirkung aus. Immerhin scheinen wir im Sublimate nicht, wie man noch vor Kurzem glaubte, ein Universaldesinfektionsmittel zu besitzen, denn es hat sich neuerdings herausgestellt, daß er z. B. den Sporen der Tuberkelbacillen gegenüber auch in starken Lösungen (1 : 500) ohnmächtig ist. — Geradezu umgekehrt wie der Sublimat verhält sich, wie es scheint, die Karbolsäure, die sich in einer 5prozentigen Lösung recht gut zur Desinfektion des Tuberkelgiftes eignet, während sie in derselben oder sogar noch stärkerer Conzentration den Dauersporen der Milzbrandbakterien gegenüber ziemlich machtlos ist; zur Vernichtung der Bakterien selbst kann sie unter allen Umständen von Nutzen sein.

Was die gasförmigen Desinfektionsmittel anbelangt, die namentlich da zur Geltung kommen, wo man über strömenden Wasserdampf nicht verfügt, oder wo flüssige Substanzen nicht verwendbar sind, wie z. B. zur Desinfektion von Möbeln, zur Ausräucherung infizirter Räume u. dgl., so haben wir hier vorzugsweise die schweflige Säure und das Chlor in Betracht zu ziehen. — Die schweflige Säure, die durch Verbrennen von Stangenschwefel in Gasform gewonnen wird (noch besser verbrennt der Schwefel, wenn man ihn erst durch gelindes Erwärmen in einem Kessel flüssig macht und sodann alte Lappen damit durchtränkt), wurde bis in die neueste Zeit, der Bequemlichkeit ihrer Anwendung halber, sehr häufig zur Desinfektion von Räumen und Gegenständen, die nicht gewaschen werden können, benutzt, und zwar verbrannte man gewöhnlich 15 bis 20 Gramm Schwefel auf 1 Kub.-Meter Raum, oder 1.5 bis 2 Kilo auf 100 Kub.-Met., wobei man 1—1.5 Volum-Prozent schwefeliger Säure enthält. Es hat sich aber neuerdings herausgestellt, daß die schweflige Säure bei dieser Konzentration zwar Bakterien tödtet, daß jedoch Dauersporen

sogar bei Entwicklung zwei- und dreifach größerer Mengen von schwefeliger Säure oft noch ihre Lebensfähigkeit behalten, auch dann, wenn die zu desinfizirenden Objekte vorher befeuchtet werden. Läßt man schweflige Säure in größeren Mengen längere Zeit auf befeuchtete Kleidungsstücke, Möbelstoffe u. dgl. einwirken, so verändern dieselben ihre Farbe, werden mehr weniger stark geröthet und büßen an Haltbarkeit ein; metallische Gegenstände laufen an. Im allgemeinen wird gegenwärtig die schwefelige Säure, wenigstens in denjenigen Conzentrationsgraden, die in der Desinfektionspraxis zulässig sind, als ein unsicheres Desinfektionsmittel betrachtet. — Nicht viel zuverlässiger ist das Chlor, das man am einfachsten aus Chlorkalk und Salzsäure darstellt, indem man den ersteren in einem irdenen Gefäße mit Wasser zu flüssigem Brei anmacht und sodann auf 1 Gewichtstheil Chlorkalk 1 $1/_2$ Gew.-Thle. roher Salzsäure zugießt. Man kann allerdings schon bei einem Chlorgehalte von 0.5—1.0 Volumprozenten oberflächlich und freigelegene Infektionskeime, namentlich wenn dieselben vorher befeuchtet werden, wenigstens theilweise vernichten; sind aber die Objekte mehr oder weniger versteckt (in Spalten und Ritzen des Bodens oder der Wände, in Kleidungsstücken ꝛc.), so ist die desinfizirende Wirkung des Gases auch bei stärkerer Konzentration eine sehr unsichere. Immerhin scheint das Chlor, sobald man sich einmal aus irgendwelchem Grunde zur Anwendung eines gasförmigen Desinfektionsmittels entschlossen hat, den Vorzug vor der schwefligen Säure zu verdienen, obschon seine Anwendung viel theurer zu stehen kommt als diejenige der schwefeligen Säure; es empfiehlt sich hiebei per Kub.-Met. Raum etwa 250 Gramm Chlorkalk und 350 Gr. roher Salzsäure zu nehmen, so daß sich die Kosten für die Desinfektion eines Raumes von 100 Kub.-Meter auf etwa 15 Mark belaufen würden. Die Operation selbst muß bei möglichst verschlossenen Fenstern und Thüren vorgenommen werden; doch hat man auch unter diesen Umständen noch auf einen sehr bedeutenden Verlust des Gases zu rechnen. Die

zu desinfizirenden Räume sollten wenigstens 8—12 Stunden lang unter dem Einflusse des Gases belassen und nachher gut durchlüftet werden. Kleidungsstücke kann man nicht mit Chlor desinfiziren, einestheils weil sie hiebei ihre Farbe verändern und wesentlich an Haltbarkeit verlieren würden (namentlich bei Befeuchtung), andrerseits weil, in Folge mangelhaften Eindringens des Gases in's Innere der Objekte, der Erfolg ein allzu unsicherer ist. Es eignet sich also das Chlor höchstens zur Desinfektion von Räumen, bei welchen aus irgendwelchem Grunde ein radikaleres Desinfektionsverfahren, mit Abtragung der oberflächlichen Schichten der Begrenzungsflächen (Entfernen des Kalkverputzes oder der Tapeten, Herausnahme des Fußbodens und der Fußbodenfüllung u. s. w.) nicht möglich ist. Zur Vernichtung der Infektionskeime in Kleidern benutzt man am besten feuchte Hitze, die ohne nennenswerthe Beschädigung eine zuverlässige Desinfektion dieser Objekte gestattet.

Verminderung der Empfänglichkeit für Krankheitskeime; Schutzpockenimpfung.

Die **Verminderung der individuellen Disposition** für ansteckende Krankheiten kann vermuthlich, wie ich schon weiter oben andeutete, durch gute Ernährungsverhältnisse bis zu einem gewissen Grade erreicht werden; doch weiß man hierüber noch wenig Thatsächliches. Dagegen hat man die Beobachtung, daß das einmalige Ueberstandenhaben einer ansteckenden Krankheit einen gewissen Schutz gegen eine zweite Erkrankung gewährt, schon seit langer Zeit in Bezug auf die Pocken praktisch verwerthet. Schon die alten Kulturvölker wußten, daß nach einmaligem Ueberstehen der Blattern die Empfänglichkeit des Individuums für diese Krankheit wesentlich abnimmt und daß jedenfalls eine etwaige zweite Erkrankung in bedeutend milderer Form verläuft. Es war deßhalb ganz natürlich, daß man durch **künstliche** Uebertragung des Pockengiftes einerseits eine abgeschwächte Form der Krankheit zu erzeugen und andrerseits den Menschen vor zukünftiger Ansteckung zu schützen suchte. Zu diesem Zwecke impfte man ursprünglich den Gesunden das in den Pockenpusteln enthaltene Gift der ächten Menschenblattern ein (Inokulation) oder suchte auf irgend eine andere Weise (durch

Tragen der Kleider von Pockenkranken u. dgl.) die Ansteckung hervorzurufen. So verfuhren die Chinesen, die Indier, und auch in England und Schweden war, namentlich im 18. Jahrhundert, die Inokulation des ächten Pockengiftes als Schutzmittel gegen die Krankheit sehr beliebt und verbreitet. Immerhin war diese Methode eine äußerst gefährliche und der Schutz, welchen sie gewährte, ein zweifelhafter, denn Viele der Inokulirten starben und außerdem erlangte hiedurch das Krankheitsgift auf künstliche Weise eine sehr große Verbreitung.

Es war deßhalb ein entschiedener Fortschritt, als man zuerst in den 90ger Jahren des vorigen Jahrhunderts entdeckte, daß auch die Ansteckung mit einer am Kuheuter gefundenen Pocke (Vakzine) vor den Menschenblattern schütze, und als dann Jenner im Jahre 1796 zeigte, daß das im menschlichen Körper nach der Impfung mit den Kuhpocken erzeugte Gift (die humanisirte Kuhpockenlymphe) dieselbe schützende Eigenschaft besitze, wie der ursprüngliche Inhalt der Pockenpustel bei der Kuh. Dennoch betrachtete man anfangs in vielen Staaten die Impfung von der Kuh mit Mißtrauen: so z. B. blieb in England die Inokulation des Blatterngiftes vom Menschen noch im Gange bis gegen das Jahr 1840; andere Staaten dagegen führten schon frühe die Impfung mit wirklicher oder humanisirter Kuhpockenlymphe theils gesetzlich ein, theils begünstigten sie die Verbreitung derselben (Schweden, die süddeutschen Staaten, die Schweiz, Frankreich und auch Rußland). Aber trotzdem muß man sagen, daß, vielleicht mit Ausnahme von Schweden und Bayern, die Schutzpockenimpfung in blatternfreien Zeiten sehr läßig betrieben wurde, und erst die letzte große Pockenepidemie der Jahre 1871 und 1872 führte zu energischem Vorgehen einzelner Regierungen und machte die Mehrzahl des Publikums der zwangsweisen Durchführung der Impfung geneigt. Uebrigens ist auch gegenwärtig die Agitation gegen den Impfzwang vielerorts eine bedeutende und es liegt deßhalb Allen, die von dem Nutzen der Impfung wissenschaftlich überzeugt sind, die Pflicht ob durch unwiderlegbare That-

sachen das Publikum über die Richtigkeit ihrer Anschauung zu belehren.

Die Gegner der Impfung behaupten: erstens, die Schutzkraft derselben sei eine Täuschung; die statistischen Zahlen, durch welche man sie gewöhnlich zu beweisen suche, seien nicht zuverläßig, und man könnte ebensogut beweisen, daß die Geimpften nicht wesentlich seltener an ächten Blattern erkranken als die Ungeimpften; sie fügen bei, daß auch der Verlauf der Krankheit bei den Ersteren kein milderer sei als bei den Letzteren, und daß überhaupt die Sterblichkeit an Blattern seit Einführung der Impfung nicht abgenommen habe. Zweitens heben die Impfgegner hervor, daß aus der Impfung den Kindern oft ein gesundheitlicher Schaden erwachse: schon die mit einer erfolgreichen Impfung verbundene Allgemeinerkrankung sei in diesem Alter nicht gleichgültig und könne zu tieferen Störungen Veranlassung geben, sodann erkranken und sterben die Kinder nicht selten an der Impfrose und schließlich sei kein mit humanisirter Lymphe geimpftes Kind sicher vor Uebertragung der Syphilis mit dem Impfstoffe.

Einwürfe gegen die Schutzpockenimpfung.

Müßte man die Richtigkeit dieser Gründe der Impfgegner in voller Ausdehnung zugestehen, so wäre damit auch das Todesurtheil über den praktischen Werth der Schutzpockenimpfung ausgesprochen. Glücklicherweise ist dies nicht der Fall, obgleich man sich nicht verhehlen kann, daß die Impffreunde auch gegenwärtig noch kaum in der Lage sind, alle von ihren Gegnern erhobenen Einwände überzeugend zurückzuweisen. Es hat sich nämlich in der That gezeigt, daß die bisherige Blatternstatistik, mit wenigen Ausnahmen, sehr unzuverlässig ist und daß die Zahlenangaben über die Häufigkeit der Erkrankungen und Todesfälle an Blattern bei Geimpften und Nichtgeimpften von den Vertheidigern der Impfung oft mit großer Kritiklosigkeit zur Unterstützung ihrer Ansichten benutzt worden sind. Der größte Fehler aller dieser statistischen Angaben beruht darin, daß sie sich immer nur auf die Zahl der Erkrankten und Gestorbenen unter Geimpften und Nichtgeimpften beziehen, ohne Rücksicht auf

Mangelhaftigkeit des statistischen Materiales.

das Verhältniß Geimpfter und Nichtgeimpfter in der Bevölkerung. Es ist aber klar, daß nur dann der Nutzen der Impfung statistisch als bewiesen zu betrachten ist, wenn sich herausstellt, daß unter der Gesammtsumme der Nichtgeimpften, bei vorkommender Blatternepidemie, die Erkrankungen und Todesfälle erheblich häufiger sind als unter der Gesammtzahl der Geimpften. Auf die übrigen Mängel der Blatternstatistik (Ungenauigkeit der Bezeichnungen „geimpft" und „nichtgeimpft" u. dgl.) kann ich, trotz ihrer großen Bedeutung, hier nicht eingehen.

Wirkliche Beweise für die Schutzkraft der Vakzine.

Außer den bekannten Zahlen über Todesfälle an Blattern in Schweden, die ein ganzes Jahrhundert umfassen, und in der That eine sehr bedeutende Abnahme der Blatternsterblichkeit in diesem Lande im Laufe des 19. Jahrhunderts beweisen (ohne daß man jedoch gezwungen wäre dieselbe nur dem Einflusse der Impfung zuzuschreiben), gibt es eigentlich erst aus der jüngsten Zeit einige Angaben, welche wirklich unwiderleglich zu beweisen scheinen, daß die Nichtgeimpften an Blattern viel häufiger erkranken und sterben als die Geimpften, denn die Methode, nach welcher die Beobachtungen in diesen Fällen gemacht wurden, scheint unantastbar zu sein. Ich erwähne beispielsweise, daß in Chemnitz in Sachsen, im Laufe der letzten Epidemie (1871/72), von 53,891 Geimpften 953 = 1.76 % erkrankten, von 5,712 Nichtgeimpften dagegen 2,643 = 57.23 %; von den Erkrankten starben 249, nämlich 221 Kinder und 28 Erwachsene; die gestorbenen Kinder waren alle ungeimpft, von den 28 Erwachsenen waren 21 nicht geimpft. Es dürfte schwer sein die Beweiskraft solcher Zahlen zu läugnen.

Was sodann den von den Impfgegnern hervorgehobenen, ungünstigen Einfluß der Impfung auf den Gesammtgesundheitszustand der Kinder betrifft, so besitzt man hierüber keine Beobachtungen in größerem Maßstabe, so daß dieser Einwurf nur auf persönlicher Erfahrung einzelner Aerzte beruhen kann und deßhalb weder allgemeine Bedeutung noch hinlängliche Beweiskraft hat. — Gefährliche Erkrankungen an Rose nach der Impfung kommen meistens nur in Fin-

delhäusern vor; in Privathäusern und bei der öffentlichen Impfung sind sie, soviel man weiß, äußerst selten. — Die Gefahr der Syphilisübertragung mit dem Impfstoff läßt sich nicht läugnen, ebensowenig wie das wirkliche Vorkommen solcher traurigen Zufälle. Das Schlimmste hiebei ist, daß auch die sorgfältigste ärztliche Untersuchung des Individuums, von welchem der Impfstoff genommen wird, bei der so häufigen Latenz der Syphilis (siehe oben), den Arzt nicht vor einer Irrung schützt, welche, ganz ohne seine Schuld, sehr folgenschwer für seine Impflinge und für ihn selbst werden kann. Dieser Umstand ist namentlich in Ländern und Städten, wo die Syphilis verbreitet ist, äußerst fatal und könnte wirklich die ganze Schutzpockenimpfung in Mißkredit bringen.

Ersatz der humanisirten Lymphe durch animale Lymphe.

Glücklicherweise gibt es ein Auskunftsmittel. Man ist nämlich schon seit längerer Zeit, und zwar nicht ohne Erfolg, bestrebt die humanisirte Lymphe durch eine Lymphe zu ersetzen, welche durch einmalige Impfung von Kälbern mit menschlicher Schutzpockenlymphe und nachherige Uebertragung des Impfstoffes von Kalb auf Kalb gewonnen wird (animale Lymphe). Es sind zwar auch dieser Impfung mit animaler Lymphe viele Nachtheile vorgeworfen worden: man hielt auf Grund früherer Erfahrungen die Schutzkraft derselben für zweifelhaft, die allgemeine Anwendung für schwierig und umständlich, die ununterbrochene Fortführung der regelmäßigen Impfungen von Kalb auf Kalb für unmöglich und man wies darauf hin, daß die animale Vaccine eine geringere Haltbarkeit besitze, als die humanisirte Lymphe.

Die neueren Erfahrungen in Belgien und Holland, wo die animale Lymphe in zahlreichen Instituten cultivirt wird, haben jedoch gezeigt, daß alle Schwierigkeiten, welche die Erzeugung der animalen Lymphe bietet, sich leicht überwinden lassen, daß ferner die animale Lymphe, durch eine hochausgebildete Technik an Kälbern gewonnen, ebenso gute, ja hie und da sogar bessere Resultate liefert als die humanisirte Lymphe. In Holland erhält man bei der animalen Vaccination, unter 100 Impfstichen oder Impfschnitten, durchschnittlich 85 positive Resultate und nur ausnahmsweise eine Fehl-

impfung. Da die Benützung der animalen Lymphe, die sich in Holland und Belgien das Bürgerrecht erobert hat, ganz unschätzbare Vortheile bietet, so ist nicht zu bezweifeln, daß sie über kurz oder lang allgemeine Verbreitung finden wird. Bei ihrer Anwendung ist die Möglichkeit einer Uebertragung von Syphilis vollständig ausgeschlossen, die Schwierigkeit der Vaccineproduktion fällt vollständig weg und der im Publikum so unbeliebte Abimpfzwang wird entbehrlich. Außerdem entstehen hiebei fast niemals unangenehme Complicationen wie z. B. Impfrothlauf, starke Entzündungen ꝛc. Die Vortheile sind so in die Augen springend, daß in Holland und Belgien diese Art von Impfung sich rasch die Gunst der Bevölkerung und der Aerzte erobert hat und geradezu unentbehrlich geworden ist. — Noch ein weiterer Grad von Vervollkommnung der animalen Vaccination scheint dadurch erreicht werden zu können, daß man nach einem Vorschlage, der zuerst von Italien ausgegangen ist, nicht die flüssige Lymphe der Vaccinepustel als Impfstoff benutzt, sondern die den Grund der Pustel bildenden zelligen Elemente, den sog. Detritus, der sich, soweit die gemachten Erfahrungen reichen, besser hält und längere Zeit nach der Entnahme (einige Monate) wirksam bleibt als die flüssige Lymphe; dementsprechend sind auch die Resultate der Impfung mit Gewebsdetritus noch günstiger als diejenigen, welche man mittelst der Lymphe erreicht. Die Anwendung des Detritus guter, nicht eiterig entzündeter Pusteln, schließt durchaus keine Gefahr in Beziehung auf Erzeugung von Impfrose u. dgl. in sich. — Ich kann schließlich nicht unerwähnt lassen, daß gegenwärtig die Gewinnung künstlichen Impfstoffes, durch Kultivirung des Vaccinekeimes auf Nährlösungen oder festem Nährboden nur noch eine Frage der Zeit ist; wie bekannt, haben einzelne in dieser Richtung unternommene Versuche theilweise schon wirklich positive Resultate ergeben.

Beurtheilung des Werthes der Impfung.

Die Beurtheilung der Bedeutung der Schutzpockenimpfung muß sich also gegenwärtig hauptsächlich auf folgende Thatsachen stützen: 1) das Ueberstehen der auf die Impfung folgenden und durch die Vakzine hervorgerufenen unbedeu-

tenden Erkrankung schützt den Menschen in hohem Grade gegen die sehr gefährliche Erkrankung an den ächten Pocken, wobei übrigens die Schutzkraft der einmaligen Impfung mit der Zeit abnimmt und nach einer gewissen Reihe von Jahren (durchschnittlich 15 Jahre) vollständig aufhört, so daß dann eine neue Impfung von Erfolg begleitet ist; 2) die humanisirte Lymphe besitzt eine sehr große Schutzkraft, aber sie ist gefährlich wegen der Möglichkeit, daß mit ihr Syphilis oder andere ansteckende Krankheiten (Tuberkulose u. dgl.) übertragen werden; 3) in der Impfung mit animaler Lymphe oder Gewebsdetritus der Vaccinepustel des Kalbes verfügt man über ein Mittel, welches die Schutzkraft gegen Blattern in hohem Maaße besitzt, ohne die Gefahr der Syphilisüberimpfung in sich zu schließen.

Der Impfzwang.

Diese Thatsachen müssen wohl erwogen werden, wenn es sich um die Einführung des sog. Impfzwanges in einem Staate handelt. Ein Staat, der sich hiezu entschließt, übernimmt damit auch die Verpflichtung seine Angehörigen möglichst vor den Nachtheilen, die unter Umständen mit der Impfung verbunden sein können, zu schützen und dafür zu sorgen, daß beim Impfen auch die entfernteste Möglichkeit, eine Krankheit auf vorher gesunde Kinder zu übertragen, ausgeschlossen sei; wie wir gesehen haben, liegt die Garantie hiefür in der Anwendung animalen Impfstoffes. — Aeußerst wichtig ist es, daß sich der Staat durch Anordnung genauer statistischer Beobachtungen die Mittel verschaffe, das Publikum wirklich von der Schutzkraft der Zwangsmaßregel zu überzeugen. Im Grunde genommen, sollten natürlich solche Arbeiten der obligatorischen Einführung der Schutzpockenimpfung vorausgehen; aber die Staaten werden ja oft durch das vorliegende Bedürfniß, durch eine, so zu sagen, moralische Nothwendigkeit zum Ergreifen von Maßregeln gezwungen, deren theoretische Begründung zur Zeit noch mangelhaft ist. Von diesem Standpunkte aus muß auch der Impfzwang betrachtet werden. Jedenfalls macht derselbe eine unausgesetzte und richtig organisirte statistische Forschung über den Einfluß des Impfens auf den Verlauf der Blattern-

epidemieen nicht überflüssig, sondern im Gegentheil nothwendig. Außerdem ist dem Ersatz der humanisirten Lymphe durch einen ebenso wirksamen, ungefährlichen Impfstoff — und einen solchen besitzen wir in der animalen Lymphe oder noch mehr im Detritus — die größte Aufmerksamkeit zu schenken.

Die Revakzination (wiederholte Impfung) ist natürlich vollkommen berechtigt in Staaten, welche den Impfzwang eingeführt haben; nur darf dieselbe nicht zu frühe vorgenommen werden, weil man sonst zahlreiche Mißerfolge bekömmt und schließlich nicht mehr weiß, wer eigentlich als geimpft zu betrachten ist und wer nicht. Das 20-ste Lebensjahr scheint sich am besten für die Revakzination zu empfehlen. Bei Annäherung einer Epidemie sollten auch jüngere Individuen, etwa vom 10. Lebensjahre an, wieder geimpft werden.

Es knüpfen sich, außer den soeben besprochenen, an die Impfung noch viele interessante Fragen, deren Behandlung mich aber hier zu weit führen würde. Ich will nur noch erwähnen, daß durch die der jüngsten Zeit angehörigen, äußerst interessanten Untersuchungen über künstliche Abschwächung der Infektionsstoffe (namentlich des Milzbrandgiftes, des Giftes der Hundswuth u. s. w.) die wissenschaftliche Begründung der Schutzpockenimpfung eine wesentliche Stütze gewonnen hat. Ueberhaupt ist nicht zu läugnen, daß möglicherweise dem Prinzip der willkürlichen Uebertragung eines abgeschwächten Giftes im Kampfe mit zahlreichen Infektionskrankheiten eine große Zukunft bevorsteht.

Die miasmatischen Infektionskrankheiten.

Das Wechselfieber.

Indem ich nun zur Schilderung der miasmatischen Krankheiten und der gegen sie anzuwendenden Mittel übergehe, erwähne ich zuerst das Wechselfieber (Malaria), welches, wie oben angeführt, eine nicht verschleppbare miasmatische Krankheit ist. Der Boden bringt die Malaria hervor, — das unterliegt keinem Zweifel, und wir haben auch schon gesehen (zweites Kapitel), daß ein an organischen Substanzen (namentlich Pflanzenresten) reicher, zeitweilig überschwemmter und dann wieder austrocknender Boden, insbesondere bei

höherer Temperatur, der Entstehung des Giftes besonders günstig zu sein scheint. Aber nur in einem gewissen Zustande, über welchen wir noch nichts Näheres wissen, bringt ein solcher Boden das Malariagift hervor. Das Wechselfieber herrscht nämlich auch an denjenigen Orten, wo es zu Hause (endemisch) ist, nicht während des ganzen Jahres, sondern nur in gewissen Monaten, und zwar haben, ohne Zweifel, die Jahreszeiten in sofern einen Einfluß auf den Ausbruch der Krankheit, als sie durch Regengüsse und Wärme den Boden gerade in den zur Erzeugung des Giftes nothwendigen Zustand versetzen. Unter den Tropen fallen die Ausbrüche des Fiebers vorzugsweise in die Regenperiode oder die unmittelbar darauf folgende Zeit; die südlichen Theile der gemäßigten Zone, wie z. B. die Küstenländer des Mittelmeeres, werden hauptsächlich in den Sommer- und Herbstmonaten vom Fieber heimgesucht; am gefährlichsten ist ein heißer, feuchter Sommer.

Vieles spricht dafür, daß das Malariagift, wenn nicht ausschließlich, so doch vorzugsweise mit der Athemluft in den Körper eindringe. Zwar gibt es zahlreiche Berichte, aus denen hervorzugehen scheint, daß das Gift auch mit dem Trinkwasser aufgenommen werden könne, aber doch hat diese Anschauung wenig für sich, da man erfahrungsgemäß an Wechselfieber erkranken kann, ohne Wasser aus der Fiebergegend getrunken zu haben. Immerhin muß diese Frage als eine offene betrachtet werden. — Die Menge des Giftes, die zur Erzeugung der Krankheit nöthig ist, scheint viel bedeutender sein zu müssen als bei den übrigen Infektionskrankheiten; mit anderen Worten, die Empfänglichkeit des Menschen für das Malariagift ist im Allgemeinen nicht sehr groß. Daher rührt es auch, daß das Gift, wenn es durch Luftströmungen vertragen wird, schon in der Entfernung von 1—2 geographischen Meilen von dem Orte seiner Entstehung nur selten noch Erkrankungen hervorruft; auf Schiffen, die auch nur in unbedeutendem Abstande vom Ufer der Fiebergegenden ankern, bleibt gewöhnlich die Mannschaft unversehrt. In Ausnahmsfällen scheint übrigens doch das Gift durch den

Wind auch in wirksamen Mengen auf größere Strecken hin verbreitet zu werden; doch ist zu bemerken, daß es an Stellen, an welche es zufällig verschleppt wurde, sich nicht weiter entwickelt, sondern höchstens einzelne Erkrankungen hervorruft, bis eben der hergewehte Giftstoff verbraucht ist. Ein Beweis dafür, wie rasch das Gift durch Verdünnung in der Luft seine Wirksamkeit verliert, ist auch die Thatsache, daß in Fiebergegenden die Bewohner der unteren Stockwerke, die zunächst mit dem Boden und der ihm entströmenden Luft in Berührung kommen, häufiger erkranken als die Bewohner der oberen Stockwerke. — Die Mittel zur Vernichtung der Malaria bestehen, wie ich schon oben erwähnte, in zweckmäßiger Drainage und Kultur des Fieberbodens, wodurch die periodische Ueberschwemmung und Austrocknung der obersten Bodenschichten beseitigt wird. Man darf sich hiebei nicht abhalten lassen durch den oft sehr bösartigen Fieberausbruch, der zuweilen auf den ersten Kulturversuch folgt, denn dieser Ausbruch pflegt, wenn der Boden dann trocken bleibt, der letzte zu sein.

Unterleibstyphus, Cholera, gelbes Fieber u. s. w.

Die verscheppbar-miasmatischen Krankheiten — Unterleibstyphus, Cholera, gelbes Fieber, vermutlich auch die Pest — sind in ihren Entstehungs- und Verbreitungsbedingungen einander sehr ähnlich, und ich werde deßhalb nur Typhus und Cholera, als die uns hier, auf dem europäischen Kontinente, am nächsten liegenden, besprechen. Die für die Gesundheitspflege wichtigsten Eigenschaften dieser Krankheiten lassen sich in folgenden Sätzen zusammenfassen:

Mangel der Ansteckungsfähigkeit.

Erstens: Typhus und Cholera sind nicht ansteckend, d. h. der Kranke erzeugt in seinem Körper kein Gift, welches, unmittelbar auf einen Gesunden übergetragen, demselben die Krankheit mittheilen könnte. Die Beweise hiefür sind äußerst zahlreich: ich will nur erwähnen, daß das Personal der Krankenpflege, welches z. B. beim Flecktyphus, den Pocken u. s. w. der Ansteckung ungemein ausgesetzt ist, bei Unterleibstyphus und Cholera durchaus keine Gefahr läuft und nicht häufiger erkrankt als die übrige Bevölkerung; Wärter und Wärterinnen der Typhus- und Choleraspitäler

sind nur dann einer besonderen Gefahr ausgesetzt, wenn das Krankenhaus selbst zum Infektionsherd geworden ist, d. h. wenn die Lokalität, auf der es sich befindet, die günstigen Bedingungen zur Wiedererzeugung des Krankheitsgiftes enthält.

Nothwendigkeit des Vorhandenseins der spezifischen Krankheitsursache.

Zweitens: Typhus und Cholera entstehen nur unter dem Einflusse ihrer spezifischen Krankheitsgifte. Was für alle Infektionskrankheiten überhaupt gilt, wird noch oft, gerade in Beziehung auf den Typhus, nicht beachtet, und man schreibt gern allen möglichen Umständen die Entstehung der Krankheit zu. Dem gegenüber muß es hier ganz bestimmt ausgesprochen werden, daß weder Erkältung, noch Einathmung von Abtritt- oder Kloakenluft, noch Genuß unreifen Obstes Typhus oder Cholera hervorrufen kann. Damit diese Krankheiten entstehen, muß der spezifische Keim derselben in den Körper gelangen, und sie treten an einem bisher von ihnen verschonten Orte nur dann auf, wenn durch Menschen oder unbelebte Gegenstände aus Orten, wo die Krankheit herrscht, das infizirende Agens eingeschleppt worden ist.

Einfluß örtlicher Bedingungen.

Drittens: Typhus und Cholera sind in ihrer Entstehung und Verbreitung von örtlichen Bedingungen abhängig. Es genügt zur Entstehung einer Typhus- oder Choleraepidemie nicht, daß das betreffende Krankheitsgift an einem Orte wirklich eingeschleppt werde. Da das fertige Gift vom Körper des Kranken nicht ausgeschieden wird, sondern offenbar der Kranke nur einen (noch unbekannten) Faktor zur Entstehung desselben liefert, welcher sich unter gewissen örtlichen Verhältnissen zu fertigem Infektionsstoff entwickelt, so kann nur da eine epidemische Verbreitung der Krankheit zu Stande kommen, wo die Lokalität selbst die nöthigen Bedingungen zur Wiedererzeugung des Krankheitsgiftes enthält. Ist dies nicht der Fall, so entstehen, auch nach geschehener Einschleppung des vom Kranken stammenden Mittelgliedes des Infektionsstoffes, gar keine, ist jedoch fertiges Gift eingeschleppt worden — nur ein-

zelne wenige Erkrankungen, so weit eben die eingeschleppte Menge des Krankheitserregers reicht.

Verschiedene Empfänglichkeit der Orte.

Offenbar sind nicht alle Oertlichkeiten der Wiedererzeugung des Typhus- und Choleragiftes gleich günstig. Am deutlichsten spricht sich dies in der Verbreitungsweise der Cholera aus. Es gibt Orte, in denen die Cholera niemals zu epidemischer Verbreitung gelangt, die also wirklich siechfrei (immun) sind; andere Orte befinden sich zeitweilig in einem Zustande, wo das Choleragift in ihnen Wurzel fassen kann, während sie zeitweilig sich als immun erweisen; und endlich gibt es Orte, in denen die Cholera einheimisch ist, d. h. wo jedes Jahr mehr oder weniger bedeutende Ausbrüche der Krankheit erfolgen, wo also die der Entwicklung des Giftstoffes günstigen Bedingungen niemals ganz verschwinden. Diesen Verhältnissen entspricht die sprungförmige Verbreitungsweise, welche der Cholera eigen ist: die Krankheit scheint wählerisch zu sein in Beziehung auf die Orte, an denen sie sich festsetzt und macht zuweilen große Sprünge mit auffallender Uebergehung zwischenliegender Ortschaften. Da die Einschleppung des Giftes auch in den letzteren nicht auszubleiben pflegt, so kann ihr Verschontbleiben von der Epidemie nur dem Umstande zugeschrieben werden, daß die betreffende Oertlichkeit zur Zeit diejenigen Bedingungen nicht bietet, welche der Infektionsstoff zu seiner Entwicklung braucht.

Straßen- und Hausepidemieen

Sogar an einem und demselben Orte werden meistens vorzugsweise einzelne Straßen und Häusergruppen von der Krankheit befallen, während andere vollständig verschont bleiben oder nur wenige Erkrankungen zeigen, und meistens haben in verschiedenen Epidemieen immer wieder dieselben Straßen und dieselben Häuser am meisten zu leiden. Ja, es hat sich sogar herausgestellt, daß sich Cholera und Unterleibstyphus in größeren Gebäuden auf einzelne Flügel und Gebäudetheile lokalisiren können, so daß Leute, die in demselben Hause wohnen und dieselbe Beschäftigung haben, während des Bestehens der Epidemie in sehr verschiedenem Grade der Gefahr des Erkrankens ausgesetzt sind, — einfach aus dem Grunde, weil sie in verschiedenen Theilen des Gebäudes wohnen. Es

gibt kein treffenderes Beispiel hiefür als die Verbreitungsweise der Cholera in der Gefangenanstalt Laufen (in Bayern) im Winter 1873, wo trotzdem, daß die Bewohner des Gebäudes alle unter sehr ähnlichen Verhältnissen lebten, im östlichen Flügel eine furchtbare Epidemie herrschte, während die übrigen Theile viel weniger, einige gar nicht litten.

Einfluß des Bodens.

Nach dem weiter oben (zweites Kapitel) über den Zusammenhang zwischen der Bodenbeschaffenheit, namentlich der Durchgängigkeit und dem Feuchtigkeitsgehalte des Bodens, und dem Auftreten der Typhus- und Choleraepidemieen Gesagten, ist es möglich die auf den ersten Blick so eigenthümliche Verbreitungsart der genannten Krankheiten durch Verschiedenheiten in den Eigenschaften des Bodens unter den einzelnen Orten, in den einzelnen Straßen und Gebäudetheilen zu erklären. Wir wissen aus zahlreichen Berichten über Typhus- und Choleraepidemieen, daß ein poröser, für Wasser und Luft leicht durchgängiger Grund, wie z. B. angeschwemmtes Land (Alluvialboden), welches viel Flußgeröll enthält, der Entwicklung von Typhus und Cholera besonders günstig ist, während Ortschaften, die auf Felsboden stehen, von Epidemieen dieser Krankheiten frei bleiben. Wenn also einander benachbarte Städte oder Dörfer verschiedenen Boden besitzen, so ist es nicht wunderbar, wenn an dem einen Orte, nach geschehener Einschleppung des Giftes, der Ausbruch der Krankheit erfolgt, während der andere gar keine oder nur sporadische Erkrankungen zeigt. Dasselbe gilt auch für die verschiedenen Theile ein- und derselben Stadt und für einzelne Gebäude. Es kommt ja oft vor, daß die Bodenbeschaffenheit auf verhältnißmäßig kleinem Terrain durchaus nicht gleichmäßig ist, sodaß wohl einzelne Häusergruppen oder die verschiedenen Theile eines größeren Gebäudes auf ganz verschiedenartigem Grunde ruhen können. — Wie gesagt, verhalten sich Cholera und Typhus in Beziehung auf ihre Abhängigkeit von der Bodenbeschaffenheit sehr ähnlich; doch besteht für Europa ein wichtiger Unterschied zwischen diesen beiden Krankheiten darin, daß der Typhus bei uns an vielen

Orten die Bedingungen zur Entwicklung seines Giftes dauernd findet, während die Cholera bis jetzt weder in Europa, noch anderswo außerhalb ihres heimischen Bodens (Ostindien) sich festsetzen konnte. Das Choleragift kann in unseren Gegenden höchstens einmal überwintern; im Uebrigen sind offenbar die Bodenzustände auch an den nicht immunen Orten nicht der Art, daß eine fortwährende Wiedererzeugung dieses Giftes möglich wäre. — Der Bodenbeschaffenheit wird man es zuschreiben müssen, daß die Cholera an höher gelegenen Orten seltener vorkommt als in den Flußthälern. Man glaubte sogar, daß über gewisse Höhen hinaus die Cholera sich nicht erhebe; doch muß man hiemit vorsichtig sein, denn z. B. in Centralasien ist die Krankheit noch in einer Höhe von 2000—2500 Meter über dem Meere beobachtet worden. Im mittleren Europa, besonders in der Schweiz und in Deutschland, scheint sie sich noch nie über 800 Meter erhoben zu haben, so daß man immerhin an höher gelegenen Orten bis zu einem gewissen Grade vor Cholera geschützt ist.

Die Cholera in der Wüste und auf der See.

Es ist an dieser Stelle noch zu erwähnen, daß bei einer längeren (mehr als 3 Wochen dauernden) Reise in der Wüste die Cholera ausstirbt, weil offenbar die Trockenheit des Wüstenbodens der Wiedererzeugung ihres Giftes nicht günstig ist. Dasselbe Schicksal trifft sie auch während länger dauernder Seereisen. Zwar kommen auf Seeschiffen, die mit Hafenstädten in Berührung waren, in welchen zur Zeit die Cholera herrschte, Erkrankungen vor, aber im Allgemeinen nur unter demjenigen Theil der Mannschaft, welcher das Festland besucht, sich also daselbst das Gift geholt hat. Ausnahmsweise wird durch solche Leute auch noch soviel fertiges Choleragift vom Lande auf's Schiff gebracht, daß auch Andere erkranken, die das Fahrzeug nicht verlassen hatten. In sehr seltenen Fällen scheint sogar das eingeschleppte Gift sich auf dem Schiffe weiter entwickeln zu können, sodaß eigentliche Schiffsepidemieen, manchmal sogar von bedeutender Heftigkeit, auftreten; im Großen und Ganzen aber bieten die Schiffe einen ungünstigen Boden zur Wiedererzeugung des Krankheitsgiftes dar. Die Zahl der Erkrankungen pflegt sogar auf

Auswandererschiffen, die aus Hafenstädten abgehen, in denen die Cholera herrscht, eine sehr geringe zu sein.

Viertens: Die Verbreitung der Cholera (sowie auch des Typhus), d. h. die Verschleppung des Giftes aus einem Choleraorte an einen cholerafreien Ort, geschieht durch den menschlichen Verkehr. Niemals ist es vorgekommen, daß die Cholera von einem Orte zum andern rascher übergegangen wäre als die zur Zeit vorhandenen Verkehrsmittel das Reisen von Menschen oder den Transport von Waaren gestatteten. Deßhalb brauchte die Cholera im Anfange der Dreißiger Jahre, als sie zum ersten Male Europa heimsuchte, zu dem Wege vom kaspischen Meere nach Paris fast zwei Jahre, denn sie reiste zu Fuß oder höchstens zu Pferd; gegenwärtig kann sie diese Strecke in einigen Tagen zurücklegen, denn sie reist jetzt mit Dampf. Es ist nun auch begreiflich, warum die Krankheit in ihrer Ausbreitung immer den Verkehrswegen folgt: wo der Flußverkehr lebhaft ist, wo die Landstraßen den Flüssen entlang laufen, da geht auch die Cholera diesen Weg; wo Eisenbahnlinien vorhanden sind, breitet sie sich am rascheßten in den längs der Bahn gelegenen Ortschaften aus; in Küstenländern und Inseln erscheint sie immer zuerst in den Hafenstädten. Die Windrichtung ist für die Ausbreitung der Epidemie vollkommen gleichgültig, denn das Krankheitsgift wird nicht durch die Luftströmungen verschleppt; auch die Strömungsrichtung der Flüsse ist nur insofern von Bedeutung, als durch sie die Richtung bedingt wird, in welcher sich der Verkehr hauptsächlich bewegt. *Verbreitung der Krankheit durch den Verkehr.*

Als Träger des Krankheitsgiftes kann der Mensch selbst dienen, und zwar sowohl der Gesunde als der Kranke, indem er, aus einem Choleraorte kommend, an seinem Körper, in seinen Kleidern, eine gewisse Menge des Giftstoffes verschleppt. Dieser Umstand, die Verschleppung des Cholera- und Typhusgiftes durch den Menschen, hat schon Viele verführt, diese Krankheiten als ansteckend zu erklären; der Leser weiß jetzt, wie falsch dieser Schluß ist. Auch unbelebte Gegenstände, Lebensmittel, Waaren u. dgl. können zur Verschlep-

pung des Giftstoffes beitragen, indem derselbe an ihnen haften bleibt und auf diese Weise oft weite Reisen macht. — Die Ausleerungen der Kranken enthalten, wie aus dem oben schon Gesagten hervorgeht, das fertige Gift nicht, können also durch Berührung Niemanden anstecken; dagegen ist es wohl möglich, daß sich in ihnen ein Stoff vorfindet, welcher zur Bildung des Giftes nöthig ist und der, wenn er in eine Lokalität gelangt, welche die für die Reproduktion der Krankheitskeime günstigen Bedingungen enthält, zur Entstehung des Cholerakeimes Veranlassung gibt. Diese Frage ist noch eine offene und kann hier nicht weiter erörtert werden.

Art der Aufnahme des Krankheitsgiftes in den Körper

Fünftens: der Cholera- oder Typhuskeim wird, wie sich mit größter Wahrscheinlichkeit sagen läßt, mit der Athmungsluft, durch die Lungen aufgenommen, aber nicht mittelst des Trinkwassers, vom Darmkanale aus. Es ist hier nicht möglich auf den hartnäckigen Streit einzugehen, der unter Gelehrten und Aerzten über diese Frage ausgebrochen und der auch gegenwärtig durchaus noch nicht zum Abschlusse gekommen ist. Der Glaube, daß das Trinkwasser zur Verbreitung des Typhus- und Choleragiftes dienen könne, entstammt theilweise den Vorstellungen des Mittelalters, nach welchen die Verbreitung der Seuchen hauptsächlich durch Brunnenvergiftung zu Stande kam, theilweise verdankt er seine Existenz unvollständigen und oft äußerst oberflächlichen Beobachtungen über den Zusammenhang einzelner Typhus- oder Cholerafälle, oder auch ganzer Epidemieen, mit dem Genuße eines Wassers, in welches auf irgend eine Weise (durch Ausleerungen von Kranken, Möglichkeit unterirdischer Verbindung der Brunnen mit Abtrittsgruben u. s. w.) der Krankheitsstoff gerathen sein sollte. Man hielt den Beweis des ursächlichen Zusammenhanges zwischen Brunnen oder Wasserleitung und dem Ausbruche der Krankheit für geleistet, wenn man das betreffende Wasser mit organischen Substanzen u. dgl. verunreinigt fand, oder wenn kurz nach erfolgter Absperrung solcher „verdächtiger" Brunnen oder Wasserleitungen die Epidemie erlosch. Man vergaß dabei, daß es sehr fraglich ist, ob die

Ausleerungen der Kranken den fertigen Typhus- oder Cholerakeim enthalten, man vergaß, daß die Epidemieen dieser Krankheiten, namentlich an kleineren Orten, oder als Straßen- und Hausepidemieen, eine im Allgemeinen sehr beschränkte Dauer haben, — daß die Gegenwart größerer Mengen organischer Substanzen oder deren Zersetzungsprodukte in einem Wasser nicht den geringsten Beweis für das Vorhandensein eines Krankheitsstoffes in demselben liefert; in den allermeisten Fällen war auch das Trinkwasser vor der Epidemie gar nicht untersucht worden, und somit auch nicht nachgewiesen, ob nicht die Bewohner des inficirten Ortes schon seit langer Zeit Wasser von derselben Beschaffenheit ohne Schaden für ihre Gesundheit getrunken haben. Man nahm ferner keine Rücksicht auf die Bodenverhältnisse und ebensowenig auf die Thatsache, daß immer auch Leute erkrankten, die von dem „verdächtigen" Wasser nichts genossen hatten u. s. w. u. s. w. Solche oberflächliche Beobachtungen können natürlicherweise nicht zu verläßlichen Resultaten führen, und es hat sich denn bis jetzt auch wirklich überall, wo genaue Nachforschungen angestellt wurden, gezeigt, daß ein ursächlicher Zusammenhang zwischen der Ausbreitung von Typhus und Cholera und der Wasserversorgung nicht vorhanden ist; auch wo derselbe scheinbar existirte, konnte immer die Verbreitung der Epidemie auf andere, unseren übrigen Kenntnissen über das Wesen dieser Krankheiten entsprechendere Weise erklärt werden. Mit einem Wort, es läßt sich zwar von vorneherein die Möglichkeit der Verbreitung von Cholera und Typhus durch das Trinkwasser vom theoretischen Standpunkt aus nicht ganz läugnen, allein es ist bis jetzt in keinem Falle zweifellos und mit wissenschaftlicher Genauigkeit bewiesen werden, daß Typhus oder Cholera durch das Trinkwasser verbreitet worden sind; ja es gibt sogar keinen Fall, in welchem diese Art der Verbreitung auch nur als die wahrscheinlichste angenommen werden müßte. Das Vorhandensein des spezifichen Cholerakeimes im Wasser ist bis jetzt mit Sicherheit nirgends nachgewiesen worden, denn es muß wohl vor der Hand gestattet sein es

als eine offene Frage zu erklären, ob wirklich der sog. Kommabacillus als der eigentliche Krankheitserreger der Cholera zu betrachten sei oder nicht.

Individuelle Praedisposition.

Was die Empfänglichkeit der einzelnen Personen für das Typhus- und Choleragift anbelangt, so scheint sie, wenigstens beim Typhus, im Alter von 15—30 Jahren am größten zu sein; derselbe befällt auch meist kräftige Leute, während sich die Cholera eher an schwächliche, heruntergekommene Individuen hält. Mangelhafte Fleischkost und ein großer Wassergehalt des Organismus, in Folge schlechter Ernährung, scheinen die Empfänglichkeit für Cholera zu steigern. Die Race scheint in dieser Beziehung ebenfalls nicht ohne Einfluß zu sein; wenigstens leiden in Indien die Europäer viel mehr von Cholera als die Sipahis, während Eingeborene, die einem anderen Stamme angehören, fast ebenso häufig erkranken als die Europäer.

Schutzmittel gegen Cholera und Typhus.

Die Mittel, welche die Hygiene anwenden kann um das Auftreten von Cholera und Typhus zu beschränken oder möglicherweise gänzlich zu verhindern, müssen, wenn sie wirksam sein sollen, sich auf das Wesen und die Verbreitungsart dieser Krankheiten selbst stützen. Leider haben bis in die jüngste Zeit die beim Herannahen von Cholera ergriffenen Maßregeln dieser Forderung wenig entsprochen: sie entstammen mehr dem Schrecken vor dem drohenden Feinde und dem instinktiven Selbsterhaltungstriebe der Bevölkerung als der wissenschaftlichen Erkenntniß, waren deßhalb unsicher, vielfach einander widersprechend, trugen den Charakter des Zufälligen, Unüberlegten, und dienten überhaupt mehr dazu die Bevölkerung durch das Bewußtsein, daß etwas geschehe, zu beruhigen, als die Krankheit wirklich von den Ortschaften fern zu halten.

Vom wissenschaftlichen und praktisch hygienischen Standpunkte aus eröffnen sich folgende Wege zur wirksamen Bekämpfung derjenigen miasmatischen Krankheiten, deren Gift verschleppbar ist: 1) könnte danach man trachten die Krankheitskeime, wo sie sind oder wo man sie vermuthet, zu vernichten — Desinfektion; 2) könnte man versuchen die Einschleppung des

Giftes und seine weitere Verbreitung überhaupt zu verhindern — Quarantaine, — oder aber ihm zu entfliehen — Evakuation der Gesunden, und 3) könnte man bestrebt sein die örtlichen Bedingungen, speziell den Zustand des Bodens, so zu gestalten, daß das Krankheitsgift, auch wenn es eingeschleppt wird, die zu seiner Wiedererzeugung nöthigen Bodenverhältnisse nicht mehr vorfindet, — Drainage, Kanalisation.

Die Desinfektion, als Schutzmittel gegen Typhus und Cholera, hat namentlich seit Beginn der 60ger Jahre viel von sich reden machen und auch praktisch eine nicht unbedeutende Verbreitung erlangt. Der Angriff war dabei vorzugsweise und fast ausschließlich gegen die Exkremente der Kranken d. h. gegen den Inhalt der Abtrittgruben gerichtet, weil man in ihnen entweder den Krankheitskeim selbst oder doch sonst einen gefährlichen Stoff vermuthete. Von hervorragenden Aerzten, gelehrten Gesellschaften u. s. w. wurde die Desinfektion der Exkremente warm empfohlen und von vielen städtischen Behörden zwangsweise durchgeführt, sobald eine Epidemie im Anzuge oder schon ausgebrochen war. Große Summen wurden auf diese Weise verwendet um den Inhalt der Abtrittgruben, wie man glaubte, unschädlich zu machen, und das Publikum gewöhnte sich daran sein Heil in der Desinfektion zu sehen. Aber bei nur einigermaßen kritischer Beurtheilung der erreichten Resultate mußte man sich bald davon überzeugen, daß dieselben den Erwartungen wenig entsprachen, daß die Desinfektionsmaßregeln in Ausbreitung und Dauer der Epidemie nichts änderten, und daß man Geld und Mühe umsonst verbrauchte. Es trat ein Rückschlag in den Ansichten über den Nutzen der Desinfektion ein, und die internationale Sanitätskonferenz vom Jahre 1874 in Wien sah sich gezwungen zu erklären, daß wir gegenwärtig keine Mittel und Wege kennen, durch Desinfektion das Choleragift unschädlich zu machen. Mit diesem wenig tröstlichen, aber aufrichtigen Bekenntnisse war den bisherigen Desinfektionsbestrebungen, die, man muß es sagen, auf roh-empirische Weise und ohne alle wissenschaftliche Grundlage vorgenommen worden waren, das Todesurtheil

Die Desinfektion.

gesprochen. Doch haben wir nicht ganz ohne Nutzen Lehrgeld gezahlt; wir sind zum Bewußtsein gekommen, daß, um das an und für sich ganz richtige Prinzip der Zerstörung der Krankheitskeime praktisch anwenden zu können, man erst wissen muß, wo man dieselben zu suchen hat und welches ihre Eigenschaften sind. Solange man hierüber im Unklaren ist, kann man sich auch von der Desinfektion der Abtrittgruben nichts versprechen; im Gegentheil, sie ist eher schädlich als nützlich, weil sie, ihrer leichten Ausführbarkeit wegen (d. h. in der Art, wie sie gewöhnlich geschieht), vom Publikum allen anderen Maßnahmen vorgezogen wird und zweckmäßigere Mittel in den Hintergrund drängt. Die Bevölkerung gewöhnt sich dabei immer mehr an den Gedanken, daß doch das Uebel ausschließlich in dem Abtrittgrubeninhalte sitze, und beruhigt sich, wenn etwas Eisenvitriol und Karbolsäurelösung in die Grube hinuntergegossen wird. Sie verlangt keine Kontrole darüber, ob denn auch wirklich hiedurch das Krankheitsgift zerstört werde, und denkt nicht daran in seuchenfreien Zeiten durch geeignete Maßregeln einem künftigen Ausbruche der Krankheit auf zweckmäßigere Weise vorzubeugen. Die Desinfektion der Exkremente hat also als Mittel gegen Cholera und Typhus zum mindesten einen sehr zweifelhaften Werth. Da aber immerhin dem Inhalte der Abtrittgruben eine gewisse Gefährlichkeit, wenn auch eine indirekte (durch Verpestung des Bodens) zugeschrieben werden muß, so ist, statt der zwecklosen Desinfektion, die Beseitigung der Abtrittgruben durchzuführen: wo die Entfernung der Abtrittstoffe aus der Nähe der menschlichen Wohnungen so organisirt ist, daß der Boden rein bleibt, hat man auch von den Ausleerungen Typhus- und Cholerakranker nichts zu fürchten. Dies gilt auch dann, wenn sich unwiderlegbar herausstellen sollte, daß die Darmentleerungen der Typhus- oder Cholerakranken wirklich den Infektionsstoff, wenn auch nicht in ausgebildeter Form, enthalten. — Die sorgfältige Desinfektion von Wäsche, Kleidern, Bettzeug und anderen Gegenständen, an welchen die Cholera- oder Typhus-

keime haften und mit denen sie verschleppt werden können, ist natürlich wünschenswerth und muß dieselbe nach den weiter oben angegebenen Prinzipien vorgenommen werden. Ebenso ist es nöthig die Häuser, welche sich während der Epidemie als Typhus- oder Choleraheerde erwiesen haben, einer gründlichen Reinigung und Desinfektion zu unterziehen, um alle noch etwa vorhandenen wirksamen Krankheitskeime oder Entwicklungsstufen derselben zu zerstören.

Mittel gegen Verschleppung der Gifte.

Die Mittel, die Ausbreitung der Epidemieen d. h. die Verschleppung der Krankheitsgifte zu beschränken, beruhen auf der Entfernung der Erkrankten aus den Privathäusern, der Flucht der Gesunden aus einem von der Krankheit befallenen Hause oder Orte und der Durchführung der Quarantaine.

Evakuation d. Kranken und Gesunden.

Der Natur des Typhus und der Cholera entsprechend, nützt die Entfernung der Kranken aus den Privathäusern den Gesunden nicht etwa dadurch, daß die Gefahr der Ansteckung, die ja gar nicht vorhanden ist, vermindert würde, sondern sie ist nur deßhalb wünschenswerth, weil durch den Kranken, unter gewissen Verhältnissen der Lokalität, welche der Reproduktion des Infektionsstoffes günstig sind, das Haus, in welchem er sich befindet, in einen Infektionsherd verwandelt werden könnte. In den Spitälern müssen besondere Räume zur Unterbringung der Cholerakranken vorhanden sein, weil die Letzteren in den allgemeinen Krankensäälen auf ihre Nachbarn einen sehr beängstigenden Eindruck machen würden. — Das Verlassen eines Hauses, einer Straße oder Ortschaft, in welcher Cholera oder Typhus ausgebrochen ist, kann als ganz zweckmäßiges Mittel sich vor Erkrankung zu schützen nur empfohlen werden. Es wird auch von wohlhabenden Leuten vielfach benutzt; aber als allgemeine Maßregel der öffentlichen Gesundheitspflege kann die Evakuation der Gesunden nicht gelten, weil sie eben nur für den besser gestellten Theil der Bevölkerung möglich ist, während die weniger Begüterten, wohl oder übel, in ihrer Stadt und in ihrer Wohnung bleiben müssen. Im Nothfalle sollten übrigens

die Gemeindeverwaltungen doch daran denken besonders heimgesuchte Häuser vollständig zu evakuiren und die Bewohner derselben während der Dauer der Epidemieen allenfalls in öffentlichen Gebäuden oder in rasch und besonders zu diesem Zwecke hergestellten Baraken u. s. w. unterzubringen.

Die Quarantaine. Auf vollständige Hemmung des Verkehrs zwischen Ländern, die von Pest oder Cholera befallen sind und solchen, die sich von der Einschleppung der Seuche schützen wollen, hat man lange ein großes Gewicht gelegt. Auf dem Festlande stellte man zu diesem Zwecke Militärkordons auf, welche den Verkehr mit dem Nachbarstaate absperren sollten; an den Meeresküsten, in den Hafenstädten, errichtete man großartige Quarantaineanstalten, in welchen Personen und Waaren solcher Schiffe, die aus verdächtigen Gegenden kamen, viele Wochen (bis zu 40 Tagen) zurückgehalten wurden, bevor man sie dem freien Verkehre überließ. Es ist nun wohl denkbar, daß in einzelnen Fällen, unter besonders günstigen Verhältnissen (dünne Bevölkerung, mangelnder Verkehr, isolirte Lage des betreffenden Ortes) es gelingen mag durch solche Maßregeln die genannten Krankheiten auf ein gewisses Territorium zu beschränken; im Großen und Ganzen aber dürfte wohl der Nutzen der Militärkordons und Quarantänen ohne Uebertreibung als ein illusorischer bezeichnet werden. Wenn es in früheren Zeiten wirklich zuweilen möglich war auf diese Weise eine Stadt oder auch ein ganzes Land vor der Pest zu bewahren, so ist dieser Erfolg der Absperrungsmaßregeln den unentwickelten Verkehrsverhältnissen damaliger Zeiten zuzuschreiben. Mit dem raschen Wachsen des Verkehrs in der Neuzeit wurde jedoch die Aufgabe der Quarantainen immer schwieriger, und nachdem civilisirte Staaten schon längst die Militärkordons als unnütz oder sogar schädlich (weil durch die Gegenwart der Soldaten an der Grenze die Einschleppung des Infektionsstoffes eher begünstigt als verhindert werden muß) aufgegeben hatten, kam man schließlich dazu sich auch in Bezug auf die Seequarantainen zu fragen, ob sie denn eigentlich im Stande seien ihren Zweck auch nur bis zu

einem gewissen Grade zu erfüllen. Schon auf den ersten Blick erscheint es seltsam, daß ein Land, in welchem von der Landseite her der Verkehr mit dem Nachbarstaate ungestört vor sich geht (denn eine Hemmung desselben ist gegenwärtig schwerlich denkbar und würde, vom ökonomischen Standpunkte aus betrachtet, mehr Schaden anrichten als die Seuche selbst), von der Seeseite her sich gegen die Einschleppung eines Krankheitsgiftes schützen will. Man muß doch bedenken, daß Menschen und Waaren, denen man den Zutritt von der einen Seite her versagt, weil sie möglicherweise einen Krankheitskeim einschleppen könnten, auf tausend Wegen von der andern Seite her den Eintritt in's Land finden können. Außerdem hat man auch bei der strengsten Quarantaine durchaus keine Sicherheit, daß wirklich alle (wie z. B. die in Waarenballen u. dgl. befindlichen) Infektionsstoffe vernichtet werden, — schon aus dem Grunde, weil meistens das Krankheitsgift eingeschleppt wird lange bevor man auch nur an die Ausführung von Quarantainebestimmungen denkt. — Einer Krankheit gegenüber, die auf dem Landwege eingeschleppt werden kann, haben also Quarantainemaßregeln in Hafenstädten gegenwärtig fast keine Bedeutung mehr. Nur da, wo eine Einschleppung des Krankheitsgiftes nur oder fast ausschließlich auf dem Seewege stattfinden kann, sind Quarantainemaßregeln am Platze: es bezieht sich dies auf Inseln, und auf die Einschleppung des gelben Fiebers aus Amerika nach Europa, was übrigens sehr selten vorkommt. Die Resultate, welche die Quarantaine bisher der Cholera gegenüber aufzuweisen hat, waren wenig ermunternd zur Fortsetzung dieser kostspieligen Maßregel und es scheint deßhalb vollkommen gerechtfertigt in den Hafenstädten des Schwarzen und Mittelmeeres, wo es sich ja fast ausschließlich um die Gefahr der Einschleppung der Cholera handelt, die Quarantainen in ihrer bisherigen Form aufzugeben und, nach dem Vorschlage der internationalen Sanitätskonferenz zu Wien (1874), dieselben durch ein einfaches Inspektions- oder Revisionssystem zu ersetzen, wodurch den Küstenstaaten bedeutende Ausgaben erspart würden. Hiebei könnte allen

ankommenden Schiffen der Verkehr freigegeben werden, mit Ausnahme derjenigen, auf welchen sich Cholerakranke befinden; die Kranken müßten in ein isolirt stehendes Lazareth gebracht, das Schiff mit sammt seinem Inhalt gut gereinigt und desinfizirt, die Kleider der Passagiere ebenfalls der Desinfektion unterworfen, und sodann Passagiere und Schiff freigegeben werden. — Die Chlorräucherungen, denen zuweilen noch die Eisenbahnpassagiere an Grenzstationen unterworfen werden, reichen gerade nur hin die Athmungsorgane zu reizen, ohne daß sie für die Vernichtung etwa vorhandener Krankheitsstoffe irgend welche Bedeutung hätten.

Märkte und Volksfeste.

Ich erwähne hier noch, daß von vielen Seiten das Verbot des Abhaltens von Märkten und Volksfesten zur Zeit von Choleraepidemieen als ein nothwendiges und nützliches Schutzmittel gegen die Verbreitung der Krankheit betrachtet und empfohlen wird. Es ist nicht zu läugnen, daß beim Zusammenströmen einer größeren Menschenmenge sich die Gefahr einer Verschleppung des Choleragiftes wirklich vermehrt, wenn die Krankheit in der betreffenden Gegend aufgetreten ist. Man darf aber nicht vergessen, daß das Vorhandensein des Giftstoffes nicht genügt um eine Epidemie hervorzurufen, sondern daß, wenn fertiger Infectionsstoff eingeschleppt wird, zwar einzelne Krankheitsfälle die Folge hievon sein können, daß aber eine Epidemie sich unter keinen Umständen entwickelt, wenn nicht die örtlichen Bedingungen dazu gegeben sind; ist aber das Letztere der Fall, so würde auch ohne Markt und ohne Volksfest die Einschleppung stattfinden und der Ausbruch der Epidemie mit Sicherheit erfolgen. Wie sehr es auf den Grad der Empfänglichkeit des Ortes zur gegebenen Zeit ankommt, habe ich selbst im Jahre 1871 in Nischnji-Nowgorod erlebt, wo jedes Jahr im Sommer der größte Jahrmarkt der Welt abgehalten wird. Vor Beginn des Jahrmarktes fanden in der Stadt, die auf dem rechten, erhöhten Ufer der Wolga und Oka, am Zusammenfluß dieser beiden Ströme liegt, einige Cholerafälle statt, und mit großer Besorgniß sah man dem Markte und der Ansammlung einer nach Hunderttausenden zählenden Menschen-

menge entgegen. Aber siehe da, die Epidemie blieb aus, trotzdem daß die Gebäude, in welchen der Jahrmarkt abgehalten wird und in welchen die Besucher desselben, Käufer und Verkäufer wohnen, fast ausschließlich auf angeschwemmtem Land (zwischen den beiden obengenannten Flüssen), also auf einem für die Entwicklung der Cholera günstigen Boden stehen, — und trotzdem, daß das Choleragift während der ganzen Dauer des Jahrmarktes unzweifelhaft vorhanden war, wie das Vorkommen einzelner Krankheitsfälle bewies. Aehnliche Beobachtungen sind sowohl in Indien als auch in Europa in großer Menge gemacht worden.

Trockenlegung und Reinhaltung d. Städtegrundes.

Den oben entwickelten Thatsachen über die Verbreitungsart der Cholera und des Typhus entsprechend, muß als das wirksamste Mittel gegen diese Krankheiten die Herstellung einer derartigen Beschaffenheit des Bodens betrachtet werden, daß derselbe der Wiedererzeugung des Krankheitsgiftes keine günstigen Bedingungen mehr darbietet, denn dann können auch nach Einschleppung des Infektionsstoffes keine Epidemieen mehr entstehen. Im zweiten Kapitel habe ich näher ausgeführt, welche Eigenschaften des Bodens hiezu nöthig sind, und ich will hier, um Wiederholungen zu vermeiden, auf jene Stellen verweisen. Es handelt sich, kurz gesagt, darum, durch eine gute Drainage und eine geeignete Art der Wegschaffung aller festen und flüssigen Abgänge des menschlichen Lebensprozesses und Haushaltes, den Grund und Boden bewohnter Orte rein von faulenden, organischen Substanzen und möglichst trocken zu erhalten. Daß dieses Ziel erreichbar ist, haben schon viele Städte in England und auf dem europäischen Kontinent durch die That bewiesen, und die günstigen Resultate, in Bezug auf den Gesundheitszustand der Bevölkerung, scheinen nicht auszubleiben. Ich will hier aus Vorsicht keine Zahlen anführen, denn die Zeit der Beobachtung ist noch zu kurz; aber doch möchte ich betonen, daß es kaum ein Zufall ist, wenn in den gut kanalisirten Städten Englands und Deutschlands sowohl die Sterb-

lichkeit an Unterleibstyphus nicht unbedeutend abnimmt, als auch die Choleraausbrüche weniger heftig werden oder ganz ausbleiben, trotz unzweideutiger Einschleppung des Giftes. Sogar im Heimathlande der Cholera, in Ostindien, scheinen die genannten Maßregeln von günstigem Erfolge begleitet zu sein; wenigstens ist die Heftigkeit der Epidemieen in Kalkutta bedeutend geringer geworden, seitdem man begonnen hat die Stadt zu kanalisiren und damit die Schwankungen des Grundwassers zu beschränken.

Man sieht, daß wir, trotz der ungünstigen Erfahrungen in Bezug auf die Desinfektion, und trotz der mangelhaften Leistungen der Quarantaine, den schlimmen Seuchen, von welchen hier die Rede ist, nicht hülflos gegenüberstehen. Dieselben Mittel, die überhaupt die Gesundheitszustände einer Ortschaft wesentlich bessern, gewähren uns auch Schutz vor Typhus und Cholera, und wenn es einmal gelingen wird, durch Hebung unserer sozialen Zustände auch die Ernährungsverhältnisse der Bevölkerung günstiger zu gestalten und somit die individuelle Empfänglichkeit für die Krankheitsgifte herabzusetzen, so dürften wohl die Menschen in der Lage sein, sich einiger nicht zu verachtenden Feinde ihres körperlichen Wohlergehens gänzlich zu erledigen.

Jedenfalls aber muß man daran festhalten, daß es nicht unter dem Einflusse eines panischen Schreckens vor der herannahenden Epidemie unternommene, sogenannte energische, in Wahrheit aber meistens sehr unzweckmäßige und unüberlegte Maßregeln sind, welche uns vor der Krankheit schützen können, sondern daß nur ein stetes, ruhiges und auf wissenschaftliche Forschung gegründetes Streben zur Verbesserung der sanitären Verhältnisse überhaupt von Erfolg begleitet ist.

Alphabetisches Inhaltsverzeichniß.

A.

B.

C.

D.

E.

M.

N.

O.

P.

Q.

R.

S.

T.

U.

V.

J. P. Himmer'sche Buchdruckerei, Augsburg.